



ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΧΥΜΟΙ NFC –
ΝΕΕΣ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ & ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ**



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΕΙΡΗΝΗ ΔΟΥΚΑΚΟΥ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. Ξ. ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2008

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	5
NFC ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ – ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ, ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	5
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ	6
1.3 ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	8
1.3.1 ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΝΕΡΟ.....	8
1.3.2 ΣΑΚΧΑΡΑ.....	9
1.3.3 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ	9
1.3.4 ΑΜΥΛΟ	10
1.3.5 ΑΜΙΝΟΞΕΑ.....	10
1.3.6 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ.....	11
1.3.7 ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ.....	11
1.4 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	12
1.4.1 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ	12
1.4.2 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ....	14
1.4.2.1 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ	14
1.4.2.2 ΟΛΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ Ή ΒΑΘΜΟΣ BRIX	14
1.4.2.3 ΟΞΥΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ	15
1.4.2.4 RATIO Ή ΒΑΘΜΟΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ	17
1.4.2.5 ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΑΚΧΑΡΩΝ.....	17
1.4.2.6 ΚΑΡΠΟΚΥΤΤΑΡΑ	18
1.4.2.7 ΑΜΙΝΟΞΕΑ – ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΡΜΟΛΗΣ	18
1.4.2.8 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ	18
1.4.2.9 ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΝΤΑΙ	19
1.5 ΟΡΙΣΜΟΙ ΧΥΜΩΝ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	19
1.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	19
1.5.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ – ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	20
1.5.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ	25
1.6 ΑΝΤΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	38
Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	38
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	38
2.2 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΥΜΩΝ.....	38
2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	38
2.2.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	41
2.2.3. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΖΥΓΙΣΗ ΣΕ ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΗΓΓΑ:	42
2.2.4 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΛΥΣΙΜΟ ΚΑΡΠΩΝ.....	43
ΜΕΤΑ ΤΟ ΤΕΛΟΣ ΤΟΥ ΠΛΥΣΙΜΑΤΟΣ ΟΙ ΚΑΡΠΟΙ ΠΡΟΩΘΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΑΝΑΒΑΤΟΡΙΟ (ΕΙΚΟΝΑ 2.7) ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΓΙΑ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕΙ Η ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ ΤΟΥΣ.....	44
2.2.5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΕΓΕΘΟΣ.....	44
2.2.6 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΙΑ ΕΚΧΥΜΩΣΗ.....	45
2.2.7 ΕΚΧΥΜΩΣΗ.....	45

2.2.8 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΧΥΜΟΥ	47
2.3 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ NFC ΧΥΜΟΥ	53
2.3.1 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ.....	54
2.3.2 ΧΥΔΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ.....	57
2.3.3 CIP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	60
2.3.4 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ NFC ΧΥΜΩΝ.....	62
2.3.5 ΓΕΜΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ	65
2.3.6 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ – Ο ΠΡΩΤΟΣ NFC ΧΥΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	70
ΟΙ ΑΓΟΡΕΣ ΤΟΥ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ	70
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	70
3.2 Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΧΥΜΩΝ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ.....	70
3.3 Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ NFC ΧΥΜΩΝ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ	72
3.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	72
3.3.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ NFC ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΚΤΑΡ.....	73
3.3.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΚΑΙ ΗΠΑ ΓΙΑ NFC-ΧΠ.....	75
3.3.4 ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ.....	76
3.3.5 ΕΞΑΓΩΓΕΣ NFC ΤΩΝ ΗΠΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ, ΤΙΜΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ	79
3.3.6 ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	86
3.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ NFC ΧΥΜΟΙ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	87
Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ	87
3.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	87
3.4.2 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.....	87
3.4.3 ΑΓΟΡΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ NFC ΧΥΜΟΥΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ	90
3.4.4 ΤΙΜΕΣ	96
3.4.5 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΓΟΡΑΣ.....	97
3.4.6 ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΠΟΛΙΤΕΙΩΝ	99
3.4.7 Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ	101
3.4.8 ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ.....	101
3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	102
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	106

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εργασία αυτή έχει σαν στόχο να μελετήσει τις νέες προοπτικές και εξελίξεις των χυμών NFC. Ο χυμός NFC, είναι 100% μη συμπυκνωμένος χυμός, ο οποίος προσφέρει υψηλή ποιότητα, αίσθηση φρεσκοστυμένου χυμού και είναι έτοιμος για σερβίρισμα. Έκανε την εμφάνιση του στις αρχές της δεκαετίας του '50 ως εναλλακτική λύση έναντι του FCOJ. Το 1995 κατήχε το 37% της βορειοαμερικάνικης αγοράς καταλήγοντας το 2005-06 να έχει το 63%. Οι μεγαλύτερες καταναλωτικές περιοχές είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες που ακολουθούνται από τον Καναδά, τη δυτική Ευρώπη, και την Ιαπωνία. Οι μεγαλύτερες παραγωγές γίνονται στη Βραζιλία, τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ισπανία, τις Μεσογειακές χώρες, το Μεξικό, την Κίνα και τη Νότια Αφρική.

Η εργασία περιλαμβάνει τρία κεφάλαια:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εκτενή αναφορά στην καταγωγή και διάθεση των εσπεριδοειδών. Επίσης αναγράφεται η σύσταση και συγκομιδή των καρπων, καθώς και τα νομοθετικά πλαίσια. Τα στοιχεία αυτά συγκεντρώθηκαν έπειτα από μελέτη ξένης και ελληνικής βιβλιογραφίας καθώς και πληροφοριών που υπάρχουν στο διαδύκτιο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια να δοθεί η σημερινή εικόνα της βιομηχανικής παραγωγής και επεξεργασίας του χυμού NFC. Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται λεπτομερώς όλα τα στάδια παραγωγής μέχρι να παραχθεί το τελικό προϊόν, που περιλαμβάνει: συγκομιδή, ποιοτική διαλογή, μεταφορά, εκχύμωση, ασηπτική επεξεργασία, χύδην αποθήκευση και συσκευασία.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η παγκόσμια αγορά του NFC χυμού πορτοκαλιού, η επιστήμη και οι νέες τεχνολογίες που επέτρεψαν την αύξηση της κατανάλωσης του χυμού NFC. Επίσης αναλύονται οι προοπτικές των αγορών των ΗΠΑ, της Ιαπωνίας, της Ευρώπης καθώς και άλλων χωρών.

Κατά την έναρξη της εργασίας αυτής δεν κυκλοφορούσε NFC χυμός στην Ελληνική αγορά. Ο πρώτος NFC χυμός πορτοκαλιού εμφανίστηκε λίγους μήνες πριν την ολοκλήρωση της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας. Η βιβλιογραφία της εργασίας αυτής είναι κατά το μεγαλύτερο μέρος αγγλόφωνη.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ.Ξενοφώντα Σταμπέλο για την αμέριστη συμπαράσταση και καθοδήγηση που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τη στήριξη της καθ'όλη την διάρκεια της φοίτησής μου.

Ειρήνη Δουκάκου

Καλαμάτα, Απρίλιος 2008

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

NFC ΧΥΜΟΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ – ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ, ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι χυμοί NFC είναι οι χυμοί που όπως σημαίνει η μετάφραση των αρχικών τους not from concentrate προέρχονται από μη συμπυκνωμένους χυμούς. Οι περισσότεροι καταναλωτές αν ερωτηθούν πιστεύουν ότι οι «φυσικοί» χυμοί που καταναλώνουν προέρχονται από έκθλιψη του φρούτου που συσκευάζονται αμέσως. Στην πραγματικότητα οι χυμοί που καταναλώνουμε είναι συμπυκνωμένοι χυμοί που αραιώνονται από κάποια βιομηχανία χυμών. Με απλά λόγια οι NFC χυμοί μπορούν να χαρακτηριστούν «φρεσκοστυμένοι» ή πραγματικά «φυσικοί». Για το λόγο αυτό οι NFC χυμοί θεωρούνται ως υψηλότερης αξία προϊόντα από τους καταναλωτές.

Οι χυμοί εσπεριδοειδών NFC παράγονταν και πωλούνταν από τους επεξεργαστές χυμού της Φλόριδας των ΗΠΑ από τότε που ξεκίνησε αυτή η βιομηχανία στις αρχές του 20ού αιώνα. Οι χυμοί NFC συσκευάζονταν σε κονσέρβες κατά την διάρκεια της εποχής επεξεργασίας των εσπεριδοειδών, πωλούνταν έπειτα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, και επίσης αποθηκεύονταν σε κατεψυγμένη μορφή για μετέπειτα επεξεργασία και συσκευασία. Οι NFC χυμοί, εντούτοις, αποτελούσαν ένα πολύ μικρό τμήμα της βιομηχανίας εσπεριδοειδών μεταξύ της δεκαετίας του '30 και των μέσων της δεκαετίας του '80. Οι περισσότερες από τις προσπάθειες στην ανάπτυξη της τεχνολογίας επεξεργασίας εσπεριδοειδών στρεφόταν προς την ανάπτυξη εξατμιστήρων και την παραγωγή ποιοτικών κατεψυγμένων συμπυκνωμένων χυμών πορτοκάλι (FCOJ). Οι FCOJ μπορούσαν να παραχθούν οικονομικά, ήταν εύκολοι στην αποθήκευση και μεταφορά και μπορούσαν να πωληθούν στους καταναλωτές υπό μορφή 1:3 συμπυκνωμένου ή ανασυσταμένου προϊόντος πριν από τη συσκευασία. Ακόμα και σήμερα, μερικοί επεξεργαστές στη Φλόριδα και οι περισσότεροι στην Βραζιλία εστιάζουν περισσότερο στην παραγωγή των συμπυκνωμένων χυμών εσπεριδοειδών για την περαιτέρω χρήση από βιομηχανικούς χρήστες. [GOODRICH, 2000]

Εντούτοις, η κατηγορία χυμού NFC είναι ένα τμήμα της βιομηχανίας χυμού που είναι σε ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Αυτή η πρόσφατη αύξηση έχει γίνει δυνατή

με τη βοήθεια της ανάπτυξης διαδικασιών αποστείρωσης και ασηπτικών δεξαμενών που επιτρέπουν την αποθήκευση σε μεγάλη κλίμακα του φυσικού χυμού (single-strength) κατά τη διάρκεια μιας μακράς χρονικής περιόδου. Αυτή η χρονική περίοδος προβλέπεται γενικά ως ένα έτος από την μια εποχή επεξεργασίας στην επόμενη εποχή επεξεργασίας.

Η τεχνολογία ασηπτικής συσκευασίας δεν είναι νέα. Στην πραγματικότητα, οι NFC χυμοί πορτοκαλιού της Φλώριδας πωλούνταν στη Γαλλία στη δεκαετία του '40. Ο χυμός εμφιαλωνόταν ασηπτικά κατά τη διάρκεια της κύριας εποχής χυμοποίησης των πορτοκαλιών τύπου *Βαλέντσια*. Στη συνέχεια αποθηκευόταν σε χαμηλές θερμοκρασίες για να προστατευτεί η ποιότητά τους, και πωλούνταν έπειτα καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Ο ορισμός της βιομηχανίας τροφίμων και ποτών για την τεχνολογία της ασηπτικής συσκευασίας είναι αποδεκτός γενικά ως η εισαγωγή αποστειρωμένων τροφίμων σε μια αποστειρωμένη συσκευασία. Κατά συνέπεια, το παράδειγμα της δεκαετίας του '40 και η τρέχουσα τεχνολογία ασηπτικών δεξαμενών συμπίπτουν με αυτόν τον ορισμό. Αυτό που διαφέρει σήμερα είναι η τεράστια διαφορά στην κλίμακα των δύο "συσκευασιών", με τις αντίστοιχες διαφορές στο βαθμό οικονομικού κινδύνου στην περίπτωση αποτυχίας της συσκευασίας και την απαραίτητη υποδομή. [GOODRICH, 2000]

1.2 ΚΑΤΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Τα εσπεριδοειδή ανήκουν στην οικογένεια *Rutaceae*, στην υποοικογένεια *Aurantioideae*, στην φυλή *Citreae* και στην υποφυλή *Citrinae*. Είναι ιθαγενή της Ν.Α. Ασίας και μάλιστα της Α. Ινδίας, παρουσιάζουν όμως συγγενείς φυλογενετικές μορφές που εκτείνονται μέχρι την κεντρική Κίνα, Ιαπωνία, Αυστραλία και Αφρική. Παρ' όλο που πολλές από τις υπάρχουσες ποικιλίες των εσπεριδοειδών καλλιεργούνται από τους αρχαίους ακόμα χρόνους, οι προγενήτορές τους παραμένουν ακόμα άγνωστοι. [ΠΟΝΤΙΚΗΣ 1993]

Το πιο αποδεκτό σύστημα ταξινόμησης της υποοικογένειας *Aurantioideae* κατά τα τελευταία χρόνια είναι του W. T. Swingle. Κατά την ταξινόμηση αυτή, το γένος *Citrus* και άλλα πέντε ακόμα γένη, τα οποία αποτελούν μια ομάδα της υποφυλής *Citrinae*, περιλαμβάνουν τα αληθινά εσπεριδοειδή. Τα δυο από τα γένη αυτά, το *Poncirus* (φυλλοβόλο-τρίφυλλο) και το *Fortunella* (κουμ-κουάτ), είναι αρκετά ανθεκτικά στο ψύχος. Τα γένη *Eremocitrus* και *Microcitrus* βρέθηκαν σχεδόν

αποκλειστικά στην Αυστραλία. Το γένος *Eremocitrus* είναι ξηροφυτικό και ικανό να αναπτύσσεται σε ξηρές άγονες περιοχές, ενώ το *Microcitrus* είναι ημιξηροφυτικό και μπορεί να αντέξει και σε ξηρασία μεγάλης διάρκειας. Τα γένη αυτά έχουν ακόμα διασταυρωθεί με επιτυχία με τα γένη *Citrus* και *Poncirus* αντιστοίχως. Το έκτο γένος της ομάδας, το γένος *Clymenia*, δεν έχει επαρκώς μελετηθεί και διασταυρωθεί με τα άλλα γένη που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Ο Ιάπωνας εσπεριδολόγος T. Tanaka (1954), μετά από επισταμένη μελέτη επί των εσπεριδοειδών στην περιοχή, που πρωτοεμφανίστηκαν, χάραξε μια θεωρητική γραμμή στην Ν.Α. Ασία, που διαχωρίζει περιοχές της πιθανής αναπτύξεως και διασποράς των διαφόρων ειδών. Η γραμμή αυτή διέρχεται νοτιοανατολικά από τα Β.Α. σύνορα της Ινδίας, περνά λίγο πάνω από τη Μπούρμα και από το μέσο ενός τμήματος Νότιας της νήσου Χαινάν. Η λεμονιά, η λιμεττιά, η κιτριά και η φράπα φαίνεται να προήλθαν από την περιοχή που βρίσκεται Νότια της γραμμής Tanaka. Από την περιοχή αυτή πιθανόν να κατάγονται οι αρχικοί τύποι της πορτοκαλιάς και της νεραντζιάς. Οι διάφοροι τύποι μανταρινιάς προέρχονται από την περιοχή που βρίσκεται Β.Α. της γραμμής Tanaka μέχρι των Ανατολικών ακτών της Κίνας, περιλαμβάνει μέρος της Φορμόζας και φτάνει μέχρι την Ιαπωνία. Τα γένη *Poncirus* και *Fortunella*, τα οποία παρουσιάζουν στενή συγγένεια με το γένος *Citrus*, βρέθηκαν σε μια τρίτη ζώνη, η οποία διασχίζει την νοτιοκεντρική Κίνα νοτιοδυτικά. [DAVIES 1998]

Στην Ευρώπη το πρώτο γνωστό είδος από τα εσπεριδοειδή ήταν η κιτριά (*C. Medica* L.). Η καλλιέργεια της στην Περσία περιγράφεται από τον Θεόφραστο περί το 300 π.Χ., αλλά κατά πάσα πιθανότητα εγκαταστάθηκε εκεί γύρω στο 500 π.Χ. Στις ανατολικές μεσογειακές χώρες διαδόθηκε από τους Εβραίους για να επεκταθεί αργότερα στην Ιταλία και στις άλλες Ευρωπαϊκές ζεστές περιοχές.

Η νεραντζιά, (*C. aurantium* L.) ήταν γνωστή στους Άραβες, οι οποίοι και διέδωσαν την καλλιέργεια της στην Ανατολική Μεσόγειο, γύρω στον δέκατο αιώνα και αργότερα στην Αφρική και Νότια Ευρώπη. Η λεμονιά (*C. limon* Burn), η λιμεττιά (*C. aurantifolia* Swing) και η φράππα (*C. grandis* Osb) διαδόθηκαν κατά τον ίδιο τρόπο, κατά το πρώτο ήμισυ του δωδέκατου αιώνα.

Η πορτοκαλιά (*C. sinsensis* L.) εισήχθη από την Κίνα και διαδόθηκε στην Ευρώπη από τους Πορτογάλους κατά τον δέκατο αιώνα. Πρέπει όμως να σημειωθεί, ότι η πορτοκαλιά καλλιεργούνταν στην Ευρώπη πριν ακόμα την φέρουν οι Πορτογάλοι, αλλά η χρήση των καρπών δεν ήταν πολύ διαδεδομένη. Οι καρποί της

χρησιμοποιούνται σαν καρύκευμα και ήταν κατώτερης ποιότητας από εκείνη που έφεραν οι Πορτογάλοι. Η Πορτογαλική ποικιλία αποτέλεσε σοβαρό οικονομικό παράγοντα και γρήγορα διαδόθηκε στις άλλες παραμεσόγειες χώρες με την ονομασία «Πορτογαλικό πορτοκάλι»

Το μανταρίνι (*C. reticulata Blanco*) δεν είχε εισαχθεί στην Ευρώπη μέχρι τους νεώτερους χρόνους, καλλιεργούνταν όμως στην Κίνα και Ιαπωνία από τους παλαιούς χρόνους. Η ποικιλία σατσούμα δημιουργήθηκε στην Ιαπωνία. Το πρώτο δέντρο μανταρινιάς εισήχθηκε στην Αγγλία το 1805 και από εκεί διαδόθηκε στις Μεσογειακές χώρες. [DAVIES 1998]

Τα εσπεριδοειδή ήταν άγνωστα στο Δυτικό ημισφαίριο μέχρι τον ερχομό του Κολόμβου ο οποίος κατά το δεύτερο ταξίδι του το 1493 μετέφερε σπόρους από πορτοκαλιά, λεμονιά, και κιτριά στη νήσο Ταϊτή. Αργότερα το δέκατο έκτο αιώνα έγιναν και νέες εισαγωγές σπόρων από τους Πορτογάλους και τους Ισπανούς.

Οι περισσότερες ποικιλίες των διαφόρων ειδών των εσπεριδοειδών, που καλλιεργούνται σήμερα σε όλη την υφήλιο προήλθαν κυρίως από επιλογή και μεταλλαγές. [ΠΟΝΤΙΚΗΣ 1993]

1.3 ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Οι καρποί των εσπεριδοειδών περιέχουν νερό, σάκχαρα, οργανικά οξέα, άμυλο αμινοξέα, βιταμίνες, καροτενοειδή και άλλες ουσίες σε μικρότερη αναλογία.

1.3.1 ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΝΕΡΟ

Η περιεκτικότητα των καρπών σε νερό, στις περισσότερες εμπορικές ποικιλίες, ποικίλει από 70-92% περίπου, που εξαρτάται βέβαια από τη διαθέσιμη υγρασία και τις συνθήκες βλάστησης των δένδρων. Οι καρποί της πορτοκαλιάς και της λεμονιάς δίνουν εντυπωσιακά παραδείγματα της ιδιότητας των φύλλων ενός φυτού να αντλούν νερό από τους καρπούς, όταν οι ανάγκες του φυλλώματος σε νερό δεν μπορούν να ικανοποιηθούν, από το ριζικό σύστημα. Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και υπό τις μέσες συνθήκες της Νότιας Καλιφόρνιας, τα φύλλα της λεμονιάς αρχίζουν να αντλούν νερό από τους καρπούς της γύρω στις 6-7 το πρωί και συνεχίζουν μέχρι τις 5-6 το απόγευμα. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.2 ΣΑΚΧΑΡΑ

Η γλυκιά γεύση των πορτοκαλιών οφείλεται στην παρουσία σακχάρων. Τα διαλυτά στερεά αποτελούνται κυρίως από ανάγοντα σάκχαρα, δηλαδή μονοσακχαρίτες όπως φρουκτόζη και γλυκόζη και από μη ανάγοντα σάκχαρα. Το πιο κοινό από τα μη ανάγοντα σάκχαρα είναι ο δισακχαρίτης σακχαρόζη, κοινώς ζάχαρη.

Τα σάκχαρα στο χυμό εμφανίζονται σε ίσες περίπου αναλογίες (φρουκτόζη ~25%, γλυκόζη ~25%, σακχαρόζη ~50%. Κατά την επεξεργασία, αλλά κυρίως κατά την συντήρηση η σακχαρόζη (ζάχαρη) μετατρέπεται σε γλυκόζη και φρουκτόζη. Η σακχαρόζη με την επίδραση οξέος και θέρμανση υδρολύεται σε γλυκόζη και φρουκτόζη.

Η περιεκτικότητα των ώριμων εσπεριδόκαρπων σε σακχαρόζη και ανάγοντα σάκχαρα κυμαίνεται από 1-2% στα λεμόνια, 8-10% στα πορτοκάλια και 7-8% στα γκρέι-φρουτ.

Τα σάκχαρα, αντίθετα με τα οξέα, αυξάνονται όσο προχωράει η ωρίμανση των καρπών. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.3 ΟΡΓΑΝΙΚΑ ΟΞΕΑ

Το κύριο οξύ των εσπεριδόκαρπων είναι το κιτρικό οξύ, το οποίο βρίσκεται κυρίως στο χυμό των καρπών, ενώ το μηλικό, μηλονικό και οξαλικό οξύ βρίσκονται στο φλοιό των καρπών. Το είδος, η ποικιλία και η τοποθεσία είναι σημαντικοί παράγοντες, οι οποίοι καθορίζουν την ποσότητα του οξέος στους εσπεριδόκαρπους. Στα λεμόνια η συγκέντρωση του κιτρικού οξέος αυξάνει με την πάροδο της ανάπτυξης και ωρίμανσης των καρπών. Συνήθως ο χυμός των ώριμων λεμονιών περιέχει 5-6% κιτρικό οξύ, μπορεί όμως να φτάσει και μέχρι 9%. Στα πορτοκάλια, αν και η συγκέντρωση του κιτρικού οξέος είναι ταχεία στους νεαρούς καρπούς, αργότερα κατά τα τελευταία στάδια της ανάπτυξης τους μειώνεται. Ο χυμός των πορτοκαλιών περιέχει 1-1,3% κιτρικό οξύ, μπορεί όμως η ποσότητα αυτή να ποικίλει και από 0,5-1,3%. Τα μανταρίνια έχουν την ίδια περίπου οξύτητα με τα πορτοκάλια. Τα γκρέι-φρουτ είναι συνήθως πιο όξινα και η οξύτητά τους σε ώριμους καρπούς κυμαίνεται από 1-1,8%. Η οξύτητα των πορτοκαλιών, μανταρινιών και γκρέι-φρουτ μειώνεται κατά την ωρίμανσή τους. [KIMBALL 1999]

Το δεύτερο σε ποσότητα οξύ, στο χυμό των εσπεριδόκαρπων είναι το μηλικό οξύ. Στα πορτοκάλια η συγκέντρωση του κυμαίνεται από 1,4-1,8 mg/ml χυμού. Το

μηλικό οξύ, στο φλοιό των εσπεριδόκαρπων, βρίσκεται σε μεγαλύτερη συγκέντρωση από το οξαλικό και το κιτρικό οξύ, τα οποία καταλαμβάνουν τη δεύτερη και τρίτη θέση αντιστοίχως. Οι νεαροί καρποί της ποικιλίας *Μέρλιν* περιέχουν μεγάλη ποσότητα οξαλικού οξέος, η οποία κατά την ωρίμανση των καρπών μειώνεται, χωρίς όμως να φτάνει σε επίπεδο μικρότερο του μηλικού οξέος. Η συγκέντρωση του μηλικού οξέος αυξάνεται κατά την ανάπτυξη των καρπών.

Η περιεκτικότητα των εσπεριδόκαρπων σε οξέα επηρεάζεται όπως είναι γνωστόν, από τα υποκείμενα, τις ποικιλίες, την ανόργανη θρέψη, τις κλιματολογικές συνθήκες και ορισμένους ψεκασμούς.

Τα πορτοκάλια ντόλτσα, τα γλυκολέμονα, τα γλυκόκιτρα και οι γλυκολιμεττίες περιέχουν ελάχιστες ποσότητες οξέων. Επομένως σ' αυτό οφείλεται και η γλυκιά γεύση τους. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.4 ΑΜΥΛΟ

Το άμυλο βρίσκεται σε νεαρούς καρπούς. Όταν όμως οι καρποί ωριμάσουν, εκτός από τα σπέρματα, τότε περιέχουν μόνο ίχνη αμύλου. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.5 ΑΜΙΝΟΞΕΑ

Τα ελεύθερα αμινοξέα αποτελούν ένα σημαντικό κλάσμα των διαλυτών στερεών που περιέχονται στο χυμό των εσπεριδόκαρπων.

Κατά την ανάπτυξη των καρπών η περιεκτικότητα του χυμού ποικίλει ποσοτικά και ποιοτικά. Οι καρποί της ποικιλίας *Βαλέντσιας*, κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξής τους, περιέχουν άφθονη ασπαραγίνη και σε μικρότερη ποσότητα σερίνη. Η προλίνη αυξάνεται, κατά την ωρίμανση των καρπών *Βαλέντσιας* περισσότερο από οποιαδήποτε άλλο αμινοξύ. Η προλίνη βρίσκεται σε ώριμους καρπούς, σε ποσοστό 2,67% των στερεών του χυμού. Ακόμα βρίσκεται σε αφθονία σε καρπούς πορτοκαλιάς *Μέρλιν*, μανταρινιάς *Duncy* και λεμονιάς *Eureka* και *Lisbon*, αλλά και στο γκρέι-φρουτ *Marsh* όπου έρχεται πρώτο σε συγκέντρωση. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.6 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ

Οι καρποί των εσπεριδοειδών αποτελούν μια σημαντική πηγή ασκορβικού οξέος για την διατροφή του ανθρώπου. Υπολογίζεται ότι σε 100ml χυμού εσπεριδόκαρπων περιέχονται 40-70mg ασκορβικού οξέος (βιταμίνη C). Όπως και στην περίπτωση του κιτρικού οξέος στο χυμό των πορτοκαλιών και των γκρέι-φρουτ η ποσότητα του ασκορβικού οξέος μειώνεται κατά την ωρίμανση τους. Τα λεμόνια κατά την περίοδο της συντηρήσεως τους παρουσιάζουν αυξημένη περιεκτικότητα ασκορβικού οξέος.

Το ασκορβικό οξύ δρα σαν συνένζυμο στους οργανισμούς και ο ρόλος του στη λειτουργία των ανθρώπινων οργανισμών είναι πολύ σημαντικός. Είναι γνωστές οι αντισκορβουτικές ιδιότητες των χυμών των εσπεριδοειδών. Γενικά η βιταμίνη C είναι σταθερή στους χυμούς και διασπάται πολύ αργά με την παραμονή. Το ποσοστό της βιταμίνης C μειώνεται κατά την ωρίμανση σε ποσοστό της τάξης του 30%. Η απώλεια της κατά την παραμονή σε δοχεία είναι λιγότερο από 10%. Η απώλεια της οφείλεται κυρίως στην οξείδωσή της από τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Οι χυμοί εσπεριδοειδών περιέχουν βιταμίνη C σε ποικίλη αναλογία ανάλογα με την ποικιλία και το είδος του καρπού. Ο χυμός πορτοκαλιού περιέχει περίπου 50 mg/100 ml, του γκρέιφρουτ 40 mg/100 ml, του μανταρινιού 30 mg/100 ml, ενώ του λεμονιού 60 mg/100 ml. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

Κατά τη χυμοποίηση των εσπεριδόκαρπων μόνο το ένα τέταρτο περίπου του ασκορβικού οξέος βρέθηκε στο χυμό των καρπών ενώ το υπόλοιπο βρίσκεται στο φλοιό.

Η ινοσιτόλη, βρίσκεται σε αφθονία στο χυμό και στο φλοιό των πορτοκαλιών και των λεμονιών. Η βιταμίνη A υπάρχει σε μορφή προβιταμίνης A (β-καροτένιο) και βρίσκεται σε μεγαλύτερη ποσότητα στα μανταρίνια και τα έγχρωμα γκρέι-φρουτ, μετά ακολουθούν τα πορτοκάλια, τα μη έγχρωμα γκρέιφ-φρουτ και τέλος τα λεμόνια.

Σε μικρότερες ποσότητες στο χυμό και στο φλοιό των εσπεριδόκαρπων υπάρχει η βιοτίνη, η νιασίνη, το παντοθενικό οξύ, η πυριδοξίνη, η ριβοφλαβίνη και η θειαμίνη. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.3.7 ΚΑΡΟΤΕΝΟΕΙΔΗ

Τα καροτένια και οι ξανθοφύλλες αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των κίτρινων, πορτοκαλί και κόκκινων χρωστικών που υπάρχουν στο φλοιό και στη σάρκα των εσπεριδόκαρπων. Στα ομφαλοφόρα πορτοκάλια έχουν προσδιορισθεί μια πληθώρα

καροτενοειδών όπως το α-καροτένιο, το β-καροτένιο, το z-καροτένιο, το υδροξυ-α-καροτένιο, και πολλά άλλα. Από τα καροτενοειδή αυτά σε μεγαλύτερη ποσότητα, στα πορτοκάλια και μανταρίνια βρίσκεται η βιολαξανθίνη. Στα μανταρίνια και τα έγχρωμα γκρέι-φρουτ βρίσκεται επιπλέον και το λικοπένιο, το οποίο σχηματίζεται μόνο στους καρπούς. Κατά την ωρίμανση των καρπών τους, οι ποικιλίες γκρει-φρουτ *Thomson Pink* (ρόδινη) και *Ruby Red* (κόκκινη) βρέθηκε να έχουν μειωμένη ποσότητα λικοπένιου και αυξημένη ποσότητα β-καροτένιου. Οι χρωστικές αυτές υπάρχουν σε μεγαλύτερη ποσότητα στην κόκκινη ποικιλία παρά στην ρόδινη. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003, TRESSLER, 1971]

1.4 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

1.4.1 ΩΡΙΜΑΝΣΗ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ

Οι καρποί θεωρούνται ώριμοι, όταν φτάσουν σε στάδιο ανάπτυξης που να τρώγονται με ευχαρίστηση. Οι καρποί των εσπεριδοειδών φτάνουν σε αποδεκτό στάδιο ωρίμανσης 6-12 ή 14 μήνες μετά την ανθοφορία και μπορούν να συγκομισθούν μέσα σε μια περίοδο 2-3 μηνών πριν να υπερωριμάσουν. Τα μανταρίνια όμως χαρακτηρίζονται από μια συντομότερη περίοδο συγκομιδής, όταν ωριμάσουν.

Γενικά οι καρποί των εσπεριδοειδών, όταν ωριμάσουν περιέχουν λίγο άμυλο ή και καθόλου και πρέπει να παραμείνουν πάνω στο δέντρο μέχρι να αποκτήσουν την αποδεκτή φαγώσιμη ποιότητα. Η ποιότητα αυτή των καρπών αποκτάται κατά την εποχή της συγκομιδής τους. Η συγκομιδή μπορεί να κρατήσει πάνω από 2 μήνες για τα μανταρίνια. Στα εσπεριδοειδή ο κανονικός ρυθμός της αναπνοής είναι πολύ μικρότερος από εκείνο των καρπών που περιέχουν άμυλο. Έτσι η έκλυση αιθυλενίου, είναι μικρή ανεξάρτητα αν οι καρποί προσβληθούν από παθογόνα ή έντομα ή δε δεχτούν τον κατάλληλο χειρισμό. Οι καρποί αυτοί κανονικά καταστρέφονται από παθολογικά αίτια. [KIMBALL 1999]

Στη χώρα μας, για την συγκομιδή των εσπεριδοειδών δεν έχουν νομοθετηθεί κριτήρια που καθορίζουν την ωριμότητα των καρπών. Έτσι η εμπορική ωριμότητα κρίνεται από τους παραγωγούς και βασίζεται στην εξωτερική τους εμφάνιση, από τον χρωματισμό, την υφή, το βαθμό αποχρωματισμού, την έλλειψη διάφορων στιγμάτων

στο φλοιό και την ποιότητα του φαγώσιμου μέρους των καρπών. Αντίθετα για τη χυμοποίηση των εσπεριδόκαρπων έχουν θεσπιστεί ειδικά κριτήρια από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως ορίζονται από τον Κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1092/2001 Παράρτημα I, Τα προϊόντα που δίνονται για μεταποίηση πρέπει να :

1. είναι υγιή, ανόθευτα και ποιότητας σύμφωνης με τα συναλλαγματικά ήθη και να είναι κατάλληλα για μεταποίηση. Αποκλείονται προϊόντα που έχουν αρχίσει να σαπίζουν.
2. να τηρούν τις ακόλουθες ελάχιστες αριθμητικές τιμές σε απόδοση χυμού και σε βαθμούς brix (Πίνακας 1.1):

Πίνακας 1.1: Ελάχιστες απαιτήσεις σε απόδοσης σε χυμό και βαθμούς brix εσπεριδοειδών που πρόκειται να χυμοποιηθούν σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΕ 1092/2001.

	Απόδοση σε χυμό %	Βαθμοί brix (Διαθλασιμετρικά)
Πορτοκάλια	30 %	10
Μανταρίνια	23 %	9
Κλημεντίνες	25 %	10
Φράπες και γκρέι-φρουτ	22 %	8
Λεμόνια	20 %	7

Η μέτρηση του βαθμού brix και της απόδοσης της χυμοποίησης δεν επαρκούν για την παραγωγή ποιοτικών χυμών από μια βιομηχανία χυμοποίησης. Οι παράμετροι που εξετάζονται καθημερινά σε κάθε πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου της βιομηχανίας χυμών είναι η πυκνότητα του χυμού, τα ολικά διαλυμένα στερεά (βαθμός brix), η οξύτητα % σε άνυδρο κιτρικό οξύ, ο βαθμός ωρίμανσης (ratio), τα σάκχαρα σε % σακχαρόζη, οι βιταμίνες και κυρίως το ασκορβικό οξύ, τα καρποκύτταρα, τα αμινοξέα και κατά περίπτωση άλλοι παράγοντες που αναφέρονται στην επόμενη ενότητα 1.4.2. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2006]

1.4.2 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

1.4.2.1 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΧΥΜΟΥ

Η πυκνότητα του χυμού είναι μια από τις πιο σημαντικές παραμέτρους που μετρούνται κατά τον ποιοτικό έλεγχο και χαρακτηρίζει την ποιότητά του. Από την πυκνότητα μπορεί να υπολογιστεί η μάζα ή ο όγκος του χυμού. Το νούμερο αυτό είναι απαραίτητο για τον υπολογισμό κατά την πρόβλεψη των χυμών από ανάμειξη, τα χαρακτηριστικά του χυμού κατά τον έλεγχο και την πώληση κ.α.

Η πυκνότητα προσδιορίζεται με τα πυκνόμετρα. Τα πυκνόμετρα είναι απλά και πολύ οικονομικά όργανα τα οποία στο κάτω μέρος τους έχουν κάποιο βάρος και έχουν την ικανότητα να πλέουν μέσα στα υγρά που βυθίζονται. Στο πάνω μέρος των πυκνόμετρων υπάρχει κλίμακα με τιμές που αντιστοιχούν σε μονάδες πυκνότητας. Η πυκνότητα των χυμών μπορεί να συσχετιστεί με την πυκνότητα διαλυμάτων των υδατανθράκων (σακχάρων), (Πίνακας 1, Παράρτημα). [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2006]

1.4.2.2 ΟΛΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΑ ΣΤΕΡΕΑ Ή ΒΑΘΜΟΣ BRIX

Τα ολικά διαλυμένα στερεά ή TSS (Total Soluble Solids) ή βαθμοί brix στη γλώσσα της βιομηχανίας, αποτελούν το 10-20% του χυμού και περιλαμβάνουν μια πληθώρα ενώσεων που περιέχονται στους χυμούς, όπως υδατάνθρακες, οργανικά οξέα, πρωτεΐνες, λίπη, διάφορα μέταλλα, κ.α. Ο βαθμός brix εκφράζεται ως περιεκτικότητα % βάρος κατά βάρος. Το κυριότερο διαλυτό στερεό είναι οι υδατάνθρακες σε ποσοστό 70-80%. Στα διαλυτά στερεά συμμετέχουν σε σημαντικό ποσοστό και οργανικά οξέα καθώς και τα άλατά τους, π.χ. κιτρικό οξύ, κιτρικό νάτριο κ.α.

Ο βαθμός brix σχετίζεται με την ωριμότητα των φρούτων. Είναι γνωστό ότι κατά την περίοδο της ωρίμανσης το ποσοστό των υδατανθράκων αυξάνεται άρα και ο βαθμός brix αυξάνεται. [KIMBALL 1999]

Ο βαθμός brix προσδιορίζεται με τα διαθλασίμετρα. Τα διαθλασίμετρα είναι ακριβότερα όργανα σε σχέση με τα πυκνόμετρα αλλά είναι απολύτως απαραίτητα στη βιομηχανία χυμών λόγω του εύκολου χειρισμού τους, του πολύ μικρού χρόνου μέτρησης και των αξιόπιστων αποτελεσμάτων με ακρίβεια 0,1 βαθμού brix. Επίσης για τη μέτρηση χρειάζεται πολύ μικρή ποσότητα χυμού (μερικές σταγόνες σε αντίθεση με τα πυκνόμετρα που χρειάζονται ποσότητα περίπου 200 ml χυμού).

Ο πιο συνηθισμένος τύπος διαθλασίμετρων είναι τα διαθλασίμετρα χειρός που ονομάζονται κοινώς «μπριζόμετρα». Τα όργανα αυτά είναι φορητά και χρησιμοποιούν ως πηγή φωτός οποιαδήποτε πηγή ορατού φωτός. Το φως περνάει μέσα από ένα θολό διαθλαστικό γυαλί ή πλαστικό και διαχέεται εξίσου προς όλες τις κατευθύνσεις. Το φως, στη συνέχεια, περνάει μέσα από το δείγμα του χυμού και διαθλάται στην επιφάνεια του πρίσματος αλλάζοντας γωνία διάθλασης. Λόγω της διάθλασης ξεχωρίζουν δυο περιοχές, μια φωτεινή και μια σκοτεινή. Η διαχωριστική γραμμή μεταξύ των δυο επιφανειών αντιστοιχεί σε ορισμένη τιμή brix που φαίνεται στο εσωτερικό του οργάνου. Ο χειρισμός και η βαθμονόμηση του διαθλασίμετρου χειρός φαίνεται στο Παράρτημα.

Ο βαθμός brix επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Ορισμένοι τύποι διαθλασίμετρων μετράνε αυτόματα τη θερμοκρασία και κάνουν αυτόματα τη διόρθωση. Υπάρχουν επίσης πλήρως ηλεκτρονικά διαθλασίμετρα και πολύ μεγαλύτερη ακρίβεια. Το κόστος αυτών των οργάνων είναι κατά πολύ υψηλότερο των φορητών διαθλασίμετρων. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2006]

Ο βαθμός brix επηρεάζεται επίσης από την ύπαρξη οργανικών οξέων π.χ. του κιτρικού οξέος, του μηλικού οξέος (το οποίο αν βρίσκεται σε ποσοστό πάνω από 10% των οργανικών οξέων επηρεάζει διαφορετικά το βαθμό brix από το κιτρικό οξύ). Τα άλατα των οργανικών οξέων επηρεάζουν το βαθμό brix χωρίς να προσδιορίζονται κατά την μέτρηση της οξύτητας. Τα σφάλματα κατά την μέτρηση του αριθμού brix λόγω της επίδρασης των παραπάνω αλάτων των οξέων είναι σχετικά μικρά και για πρακτικούς λόγους θεωρούνται ασήμαντα σε βιομηχανική βάση και δεν υπολογίζονται. [KIMBALL 1999]

1.4.2.3 ΟΞΥΤΗΤΑ ΤΩΝ ΧΥΜΩΝ

Τα οξέα αποτελούν το πιο σημαντικό κομμάτι της ποιότητας των χυμών των εσπεριδοειδών μετά το βαθμό brix. Τα οξέα δίνουν τη χαρακτηριστική ξινή γεύση στους χυμούς. Η ξινή γεύση είναι ο κυριότερος και πιο αποτελεσματικός παράγοντας στην αντιμετώπιση της δίψας αφού θεωρείται ότι προσδίδει αίσθηση δροσιάς. Τα οξέα των χυμών και τα άλατά τους αντικαθιστούν πολλά από τα οξέα και τα άλατα που χάνει ο ανθρώπινος οργανισμός μετά από άσκηση. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2006]

Το πιο συνηθισμένο οξύ σε ένα χυμό είναι το κιτρικό οξύ. Περιέχεται επίσης μηλικό οξύ σε ποσοστό περίπου 10% των συνολικών οξέων. Το κιτρικό οξύ

σχηματίζεται μέσα από μια πολύπλοκη διαδικασία στα φρούτα. Κατά την ωρίμανση το ποσοστό του κιτρικού οξέος μειώνεται σε αντίθεση με το ποσοστό του μηλικού οξέος που παραμένει σχεδόν σταθερό. Στο χυμό περιέχονται επίσης και άλατα νατρίου και καλίου των οργανικών οξέων σε ποσοστό περίπου 20% του συνόλου οξέων – αλάτων. Τα άλατα αυτά έχουν ρυθμιστικό ρόλο στην οξύτητα του χυμού. Η ποσότητα των αλάτων αγνοείται από τη βιομηχανία χυμών στην Ελλάδα ή στην Ευρώπη, όπως επίσης και οι διαφορές κιτρικού και μηλικού οξέος.

Ο προσδιορισμός της οξύτητας ενός χυμού γίνεται με απλή ογκομέτρηση του συνόλου των οξέων με διάλυμα NaOH 0,1N. Τα αποτελέσματα εκφράζονται ως οξύτητα % βάρος κατά όγκο ή βάρος κατά βάρος σε άνυδρο κιτρικό οξύ. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται καθημερινά στη βιομηχανία χυμών. Το τέλος της ογκομέτρησης ορίζεται σε pH 8,1 ή 8,2. Πρακτικά χρησιμοποιούμε ως δείκτη φαινολοφθαλείνη η οποία αλλάζει χρώμα σε pH 8,3.

Η οξύτητα εκφράζεται σε %w/v ως άνυδρο κιτρικό οξύ :

$$\text{οξύτητα \%w/v} = 0,064 \times 0,1N \times \text{ml NaOH} \times 100\% / \text{όγκος δείγματος (σε ml)}$$

ή σε %w/w διαιρώντας το παραπάνω αποτέλεσμα με την πυκνότητα σε gr/ml, δηλαδή:

$$\text{οξύτητα \%w/w} = \text{οξύτητα \%w/v} / \text{πυκνότητα δείγματος (gr/ml)}$$

Σύμφωνα με τη νομοθεσία (ΚΤΠ, Άρθρο 127, παρ.4) η οξύτητα του φυσικού χυμού πρέπει να κυμαίνεται από 0,7 έως 2,0 % w/v σε άνυδρο κιτρικό οξύ για τα πορτοκάλια και τα μανταρίνια και 5,5% w/v κατά ελάχιστο για τα λεμόνια.

Για την μέτρηση της οξύτητας χρησιμοποιείται επίσης η μέτρηση του pH. Η μέθοδος αυτή υπολογίζει μόνο τα ελεύθερα υδρογονοκατιόντα (H^+) στο διάλυμα του χυμού σε αντίθεση με τη μέτρηση της οξύτητας κατά την οποία προσδιορίζονται όλα τα υδρογονοκατιόντα.

Η τιμές pH και οξύτητας σχετίζονται άμεσα με τη γεύση του χυμού αν και θεωρείται ότι το pH είναι πιο σημαντικό γιατί τα ελεύθερα H^+ επιδρούν με τους υποδοχείς της γεύσης της γλώσσας. Οι τιμές pH διαφέρουν πολύ λίγο κατά την ωρίμανση. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην παρουσία αλάτων των οργανικών οξέων,

τα οποία βρίσκονται σε ποσοστό 20% περίπου της συνολικής ποσότητας οξέων - αλάτων του χυμού, και δρουν ως ρυθμιστικό διάλυμα.[KIMBALL 1999]

1.4.2.4 RATIO Ή ΒΑΘΜΟΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ

Ως *ratio* (ρέσιο) ορίζεται ο λόγος του αριθμού brix προς την οξύτητα %w/w (σε άνυδρο κιτρικό οξύ). Διαφορετικά ονομάζεται βαθμός ωρίμανσης. Αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα για τη βιομηχανία χυμών γιατί καθορίζει την ποιότητα του χυμού και την εμπορική του αξία. Μεγάλο *ratio* έχει ένας χυμός με χαμηλή οξύτητα και υψηλό βαθμό brix, δηλαδή ένας χυμός που είναι περισσότερο γλυκός και λιγότερο ξινός. Χυμός με χαμηλό *ratio* είναι ακατάλληλος για παρασκευή φυσικού χυμού, λόγω της ξινής του γεύσης. Οι καταναλωτές προτιμούν χυμούς με *ratio* 12 έως και 18.

Η γλυκιά γεύση των σακχάρων και η ξινή γεύση των οξέων συναγωνίζονται και ανιχνεύονται στη γλώσσα από τους ίδιους υποδοχείς. Αυτό σημαίνει ότι η ακριβής ποσότητα των σακχάρων και η ακριβής ποσότητα των οξέων έχει πολύ μικρή σημασία στη γεύση σε σχέση με το λόγο brix/οξύτητας. Για τη βιομηχανία χυμών το παραπάνω σημαίνει ότι ένα ξινός χυμός μπορεί να αναμειχθεί με κάποιο άλλο χυμό για την παραγωγή χυμού με επιθυμητό *ratio*. Η παραπάνω πρακτική εφαρμόζεται σχεδόν καθημερινά στις βιομηχανίες χυμοποίησης και παραγωγής χυμών. [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2006]

Κατά την ωρίμανση το *ratio* αυξάνεται γραμμικά σχεδόν με το χρόνο, αφού η μείωση της οξύτητας (από 2 έως 0,5) γίνεται τρεις φορές πιο γρήγορα από ότι η αύξηση του αριθμού brix (από 9 έως 15). [KIMBALL 1999]

1.4.2.5 ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΑΚΧΑΡΩΝ

Η γλυκιά γεύση των πορτοκαλιών οφείλεται στην παρουσία σακχάρων. Τα διαλυτά στερεά αποτελούνται κυρίως από ανάγοντα σάκχαρα, δηλαδή μονοσακχαρίτες όπως φρουκτόζη και γλυκόζη και από μη ανάγοντα σάκχαρα. Το πιο κοινό από τα μη ανάγοντα σάκχαρα είναι ο δισακχαρίτης σακχαρόζη, κοινώς ζάχαρη.

Ο ποσοτικός προσδιορισμός των σακχάρων γίνεται με τη μέθοδο Layne-Eynon ή φασματοφωτομετρικά με τη χρήση χρωματογραφίας HPLC. Η δοκιμή ανίχνευσης των σακχάρων γίνεται με την προσθήκη φελίγγειου υγρού. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

Ο προσδιορισμός του συνόλου των σακχάρων κατά προσέγγιση μπορεί να γίνει υπολογιστικά, αφαιρώντας την ογκομετρούμενη οξύτητα % w/w (σε άνυδρο κιτρικό οξύ) από τον βαθμό brix, σύμφωνα με το Άρθρο 127 του ΚΠΤ.

1.4.2.6 ΚΑΡΠΟΚΥΤΤΑΡΑ

Με τον όρο καρποκύτταρα εννοούμε τα αδιάλυτα συστατικά του χυμού που βρίσκονται με τη μορφή αιωρήματος ή η διασποράς στο χυμό. Στη γλώσσα της βιομηχανίας τα καρποκύτταρα είναι γνωστά ως «πούλπα». Ο προσδιορισμός των καρποκυττάρων μας δίνει πληροφορίες για τον τρόπο και το βαθμό εκχύμωσης των καρπών. Ο προσδιορισμός των καρποκυττάρων ενός δείγματος χυμού γίνεται φυγοκεντρικά. [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

1.4.2.7 ΑΜΙΝΟΞΕΑ – ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΟΡΜΟΛΗΣ

Ο χυμός των εσπεριδοειδών περιέχει μια σημαντική ποσότητα αμινοξέων γλυκίνης, προλίνης κ.α. Τα αμινοξέα αυτά είναι χαρακτηριστικά για κάθε είδους χυμού και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση και την ταυτοποίηση του χυμού. Επίσης χρησιμοποιείται ως κριτήριο γνησιότητας ή για την εύρεση νοθείας των χυμών εσπεριδοειδών με άλλους χυμούς ή άλλες ουσίες. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται βασίζεται στην μέτρηση του αριθμού φορμόλης, ο οποίος καθορίζει την περιεκτικότητα σε ελεύθερα αμινοξέα. Ο προσδιορισμός του βασίζεται στην διάσταση της καρβονυλικής ομάδας του αμινοξέος μετά τη δέσμευση της αμινομάδας με τη φορμαλδεύδη (φορμόλη). [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

1.4.2.8 ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ – ΑΣΚΟΡΒΙΚΟ ΟΞΥ

Οι χυμοί των εσπεριδοειδών είναι μια πολύ καλή πηγή βιταμινών, όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 1.3.6. Αν και εμφανίζεται μια πληθώρα βιταμινών μόνο η βιταμίνη C (ασκορβικό οξύ) έχει μεγάλη σημασία για τη βιομηχανία χυμών. Η ποσότητα της βιταμίνης C αναγράφεται στην ετικέτα των χυμών στις διατροφικές πληροφορίες, μιας και οι καταναλωτές φαίνεται να δίνουν ιδιαίτερη σημασία στην ποσότητα της βιταμίνης C.

Η χημική μέθοδος ποσοτικού προσδιορισμού της βιταμίνης C βασίζεται στις αναγωγικές της ιδιότητες και συγκεκριμένα στην αντίδραση της βιταμίνης C με τη χρωστική 2,6-διχλωροφαινολινδοφαινόλη η οποία ανάγεται γρήγορα στον αέρα από το ασκορβικό οξύ στην λευκοενωσή της. [KIMBALL 1999]

1.4.2.9 ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΝΤΑΙ

Η ποιότητα του χυμού ελέγχεται με μια πληθώρα παραμέτρων που περιληπτικά είναι:

1. Διατροφικά στοιχεία (θερμίδες, πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη, νάτριο, κάλιο, βιταμίνες C και θειαμίνη, ασβέστιο, πηκτίνες κ.α.)
2. Θόλωμα χυμού (πηκτίνες, ζελατινοποίηση, απώλεια θολώματος, πηκτινολυτικά ένζυμα)
3. Χρώμα
4. Πικρή γεύση (λεμονένιο και ναριντζίνη)
5. Μικροβιακό φορτίο
6. Μόλυνση κατά την μεταποίηση – παραμονή (εσπεριδίνη, οξειδωση, κιτρικό κάλιο) [ΚΑΡΑΟΥΛΑΝΗΣ 2003]

1.5 ΟΡΙΣΜΟΙ ΧΥΜΩΝ – ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

1.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η αγορά κατακλύζεται από χυμούς φρούτων και ειδικά από χυμούς που αναγράφουν στην ετικέτα τους ή διαφημίζονται ως «φυσικός χυμός*» ή «100% φυσικός χυμός*». Το σύμβολο «*» παραπέμπει στην έκφραση «από συμπυκνωμένο φυσικό χυμό», όπως φαίνεται στην εικόνα 1. Αμφιβολίες υπάρχουν στους καταναλωτές για το πώς μπορεί ένας χυμός να είναι ταυτόχρονα φυσικός και συμπυκνωμένος.

Οι νέες συσκευασίες tetrapack ή tetrabrik είναι ελκυστικές και προσδίνουν στους χυμούς ιδιότητες που πολλές φορές δεν συμβαδίζουν με τις ιδιότητες τους. Σύγκριση επίσης επικρατεί στους καταναλωτές μεταξύ φυσικού χυμού και νέκταρος καθώς και φρουτοποτού. Τις περισσότερες φορές οι καταναλωτές τόσο στην Ευρωπαϊκή Ένωση

όσο και στην Αμερική πιστεύουν ότι πίνουν ένα «φυσικό» προϊόν που προέρχεται άμεσα από φρέσκα φρούτα.

Με σκοπό τη αποσαφήνιση των παραπάνω δίνονται οι ορισμοί όπως προκύπτουν από τις νομοθεσίες της κάθε χώρας/περιοχής.



Εικόνα 1.1: Τμήμα ετικέτας χυμού φυσικού χυμού πορτοκαλιού, όπου αναγράφεται η φράση «από συμπυκνωμένο φυσικό χυμό»

1.5.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ – ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Σύμφωνα με την Ελληνική νομοθεσία όπως αναφέρεται στο Άρθρο 126 του ΚΤΠ ορίζονται ως:

Χυμός φρούτων: Το ζυμάσιμο αλλά μη ζυμωθέν προϊόν που λαμβάνεται από υγιή και ώριμα φρούτα, ενός ή πολλών ειδών, νωπά ή διατηρημένα με ψύξη, και έχει το χρώμα, το άρωμα και τη χαρακτηριστική γεύση των χυμών των φρούτων από τα οποία προέρχεται. Το άρωμα, η πούλπα και τα κύτταρα του χυμού που αποχωρίστηκαν κατά την επεξεργασία είναι δυνατόν να αποκαθίστανται στον ίδιο χυμό. Στην περίπτωση των εσπεριδοειδών, ο χυμός φρούτων προέρχεται από το ενδοκάρπιο.

Χυμός φρούτων από συμπυκνωμένο χυμό: Το προϊόν που λαμβάνεται με την αντικατάσταση, στον συμπυκνωμένο χυμό φρούτων, του νερού που είχε απομακρυνθεί από το χυμό κατά τη συμπύκνωση, καθώς και με την αποκατάσταση των αρωμάτων και, εάν χρειάζεται της πούλπας και των κυττάρων που χάνονται από το χυμό, τα οποία όμως ανακτώνται κατά τη διαδικασία παραγωγής του εν λόγω χυμού φρούτων ή χυμών φρούτων του ίδιου είδους. Το προστιθέμενο νερό πρέπει να παρουσιάζει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά, ιδίως από χημική, μικροβιολογική και οργανοληπτική άποψη, ώστε να εξασφαλίζονται οι βασικές ιδιότητες του χυμού.

Το λαμβανόμενο με τον τρόπο αυτό προϊόν πρέπει να παρουσιάζει οργανοληπτικά και αναλυτικά χαρακτηριστικά τουλάχιστον ισοδύναμα με εκείνα του μέσου τύπου χυμού που λαμβάνεται από φρούτα του ίδιου είδους.

Συμπυκνωμένος χυμός φρούτων: Το προϊόν που λαμβάνεται από χυμό φρούτων ενός ή περισσότερων ειδών με απομάκρυνση με φυσικό τρόπο ορισμένου μέρους του νερού που περιέχει. Όταν το προϊόν προορίζεται για άμεση κατανάλωση, πρέπει να έχει απομακρυνθεί τουλάχιστον το 50% του νερού.

Αφυδατωμένος χυμός φρούτων / σκόνη χυμού φρούτων: Το προϊόν που λαμβάνεται από χυμό φρούτων ενός ή περισσότερων ειδών με απομάκρυνση με φυσικό τρόπο του συνόλου σχεδόν του περιεχομένου νερού.

Νέκταρ φρούτων: Το ζυμώσιμο αλλά μη ζυμωθέν προϊόν που λαμβάνεται με την προσθήκη νερού και σακχάρων και / ή μελιού στα προϊόντα που ορίζονται παραπάνω, σε πολτό φρούτων ή σε μίγμα αυτών των προϊόντων. Η προσθήκη σακχάρων και / ή μελιού επιτρέπεται σε ποσότητα μέχρι 20% κατά βάρος, ως προς το συνολικό βάρος του τελικού προϊόντος. Για την παρασκευή νέκταρος φρούτων χωρίς προστιθέμενα σάκχαρα ή μειωμένων θερμίδων, τα σάκχαρα μπορούν να αντικαθίστανται πλήρως ή εν μέρει από γλυκαντικά σύμφωνα με το άρθρο 68 «Γλυκαντικά Τροφίμων» του ΚΤΠ, όπως ζάχαρη, σιρόπι γλυκόζης, σιρόπι φρουκτόζης κ.α.

Φρουτοποτό: Το προϊόν που λαμβάνεται με την προσθήκη νερού, σακχάρων κιτρικού οξέος και πιθανόν διοξειδίου του άνθρακα σε χυμούς φρούτων. Η προσθήκη χυμού ανέρχεται σε 20% κατ'ελάχιστο. Τα αναλυτικά χαρακτηριστικά ισοδυναμούν με εκείνα του χυμού που λαμβάνεται από φρούτα του ίδιου είδους. Στην κατηγορία ανήκουν προϊόντα όπως π.χ. η πορτοκαλάδα.[ΚΤΠ]

Η χημική εξέταση των χυμών εσπεριδοειδών γίνεται με βάση τις νομοθετικές διατάξεις που υπάρχουν σε κάθε χώρα. Η Ελληνική νομοθεσία σε εναρμόνιση με τις Οδηγίες της ΕΕ εκφράζεται με το Άρθρο 127 του ΚΤΠ. Αντίθετα, η Αμερικάνικη νομοθεσία προβλέπει μια πληθώρα προδιαγραφών με ένα σύστημα βαθμολογίας των χυμών ανάλογα με τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 1.5.3.

Για τη χημική εξέταση των χυμών εσπεριδοειδών που παράγονται από χυμό πορτοκαλιών, μανταρινιών και γκρέι-φρουτ λαμβάνονται σαν βάση τα παρακάτω

αναλυτικά στοιχεία, σύμφωνα με το Άρθρο 127 του ΚΤΠ, που αντιστοιχούν στο φυσικό χυμό των φρούτων:

α) Ειδικό βάρος στους 15⁰C, τουλάχιστον 1,042 (5,5 βαθμοί BAUME ή 10,5 βαθμοί brix) .

β) Ολικά σάκχαρα, σε ιμβερτοσάκχαρο, μέγιστο 10%.

γ) Σχέση αναγόντων σακχάρων προς καλαμοζάχαρο όχι μικρότερη της 0,8.

δ) Τέφρα: 0,30 - 0,45%.

ε) Οξύτητα εκφρασμένη σε άνυδρο κιτρικό οξύ 0,7 - 2%.

στ) Αριθμός φορμόλης κυμαινόμενος από 1 έως 1,8.

ζ) κατά την χρωματογραφική εξέταση επί χάρτου ή λεπτής στιβάδας πρέπει να διαπιστώνεται η παρουσία των φυσικά ενεχομένων αμινοξέων και πλήρης απουσία γλυκίνης.

Για τη χημική εξέταση του χυμού λεμονιού λαμβάνονται σαν βάση τα παρακάτω αναλυτικά στοιχεία που αντιστοιχούν στο φυσικό χυμό του φρούτου.

α) Ειδικό βάρος στους 15⁰C, τουλάχιστον 1,032 (4,5 βαθμοί BAUME ή 8 βαθμοί brix) .

β) Ολικά σάκχαρα σε ιμβερτοσάκχαρο, μέγιστο 2,25%.

γ) Σχέση αναγόντων σακχάρων προς καλαμοζάχαρο όχι κάτω του 0,8.

δ) Τέφρα 0,25% - 0,40%.

ε) Οξύτητα εκφρασμένη σε άνυδρο κιτρικό οξύ τουλάχιστον 5,5%.

στ) Αριθμός φορμόλης κυμαινόμενος από 1 έως 1,8.

ζ) Κατά την χρωματογραφική εξέταση επί χάρτου ή λεπτής στιβάδας πρέπει να διαπιστώνεται η παρουσία των φυσικά ενεχομένων αμινοξέων και πλήρης απουσίας γλυκίνης.

Σε περίπτωση που οι χυμοί εσπεριδοειδών ή προϊόντα από χυμούς εσπεριδοειδών παρουσιάζουν απόκλιση από τα όρια του αριθμού φορμόλης, όπως αυτά καθορίζονται στις παραγράφους 4 και 5 του άρθρου 127 ΚΤΠ θα πρέπει να γίνεται και χρωματογραφική εξέταση επί χάρτου ή λεπτής στιβάδας των περιεχομένων αμινοξέων.

Σε περίπτωση που όλα τα άλλα αναλυτικά στοιχεία είναι κανονικά και υπάρχουν αποκλίσεις μόνον ως προς τα όρια του αριθμού φορμόλης ή στα όρια της περιεχόμενης γλυκίνης όπως προκύπτουν από την χρωματογραφική εξέταση επί χάρτου ή λεπτής στιβάδας, θα γίνεται συνεκτίμηση όλων των στοιχείων και αν

υπάρχουν αμφιβολίες για την κανονικότητα ή μη ενός δείγματος, αυτό θα τίθεται στη κρίση του Ανωτάτου Χημικού Συμβουλίου.[ΚΤΠ]

Στην επόμενη σελίδα δίνεται ένα παράδειγμα χημικής ανάλυσης συμπυκνωμένου χυμού πορτοκαλιού και του αντίστοιχου αραιωμένου-ανασυσταμένου χυμού από την βιομηχανία χυμών Α.Σ.Ε.Χίου.



**ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΣΥΝΕΤΑΙΡΙΣΜΟΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΩΝ ΧΙΟΥ
(Α.Σ.Ε. ΧΙΟΥ)**

Κάμπος, Χίος 821 00, Τηλ. 22710-23403, 24472, 23535, Fax. 22710-22572

e-mail : asexiou@otenet.gr

ΑΦΜ 096116839, ΔΟΥ ΧΙΟΥ

Φυσικοχημικά Χαρακτηριστικά

Δείγματος Χυμού Πορτοκαλιού - Δεξαμενή Νο 3 (25 tons)

Κωδικός προϊόντος :	21.00.002
Προϊόν :	Συμπυκνωμένος Χυμός Πορτοκαλιού
Ποσοστό TSS (w/w %)	60 brix
Οξύτητα σε Άνυδρο Κιτρικό Οξύ (60 brix):	8,6-9,7 % w/v
Εμφάνιση :	Καλή
Χρώμα :	Κίτρινο
Οσμή :	Φυσική, χαρακτηριστικά αρωματική
Γεύση :	Καλή, ευχάριστα ξινή
Ποικιλία καρπού :	Πορτοκάλι Χίου, Κοινά

ΦΥΣΙΚΟΣ ΧΥΜΟΣ

(ΑΠΟ ΑΝΑΣΥΣΤΑΣΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΟΥ ΧΥΜΟΥ)

Ποσοστό TSS (w/w %):	10,5 brix (*)
Οξύτητα σε Άνυδρο Κιτρικό Οξύ (10,5 brix):	1,5-1,7 (*)
Ratio:	6,2-7,0
Καρποκύτταρα:	2% (*)
Αριθμός φορμόλης:	1,6-1,8 (*)
Προστιθέμενες χρωστικές:	Απουσία
Συντηρητικά:	Απουσία
Άλλα πρόσθετα:	Απουσία

(*) : σύμφωνα με τον ΚΤΠ

Χίος 11-03-2003

Για τον Α.Σ.Ε.Χίου

Δρ. Ξενοφών Σταμπέλος
Προϊστάμενος Παραγωγής
& Ποιοτικού Ελέγχου - Χημικός

[Πηγή: Α.Σ.Ε.Χίου, 2003]

1.5.3 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΗ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Ο χυμός από πορτοκάλι καθορίζεται στον Κώδικα του Ομοσπονδιακού Κανονισμού του USDA (United States Department of Agriculture) των ΗΠΑ (αντίστοιχος με τον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών της Ελλάδας). Ορίζεται ως ο "χυμός που λαμβάνεται από τα ώριμα πορτοκάλια του είδους *citrus sinensis* ή το υβρίδιο εσπεριδοειδών γνωστό ως *ambersweet*". Ο πραγματικός φρεσκοστυμμένος χυμός είναι δύσκολο να διατεθεί εμπορικά επειδή απαιτεί ειδική επεξεργασία για να συντηρηθεί. Ο χυμός από πορτοκάλι πωλείται συνήθως σε τρεις μορφές:

(α) σαν κατεψυγμένος συμπυκνωμένος (FCOJ, frozen concentrated orange juice),

(β) σαν ψυγμένος συμπυκνωμένος χυμός (RECON, refrigerated orange juice from concentrate), και

(γ) ως φυσικός χυμός από μη συμπυκνωμένο χυμό ή ενιαίας δύναμης χυμός από μη συμπυκνωμένο χυμό (single strength NFC, not from concentrate).

Ο χυμός FCOJ αποτελεί ένα συμπυκνωμένο προϊόν με βαθμό συμπύκνωσης 60 – 65 brix. Το προϊόν αυτό πρέπει να αραιωθεί με πέντε περίπου μέρη νερού για να καταναλωθεί ως φυσικός χυμός. Συνήθως πωλείται από τον παραγωγό σε βιομηχανίες παραγωγής χυμών και αναψυκτικών. Ο χυμός RECON είναι χυμός έτοιμος προς κατανάλωση και προέρχεται από συμπυκνωμένο χυμό FCOJ αραιωμένο με νερό πριν πωληθεί στον τελικό καταναλωτή. Για το λόγο αυτό ο RECON χυμός ονομάζεται «ανασυσταμένος» χυμός. Κατά την αραιώση χυμού FCOJ με σκοπό την παρασκευή RECON χυμού προστίθεται, εκτός από νερό, άρωμα και ανάλογα με τον τύπο του χυμού καρποκύτταρα (πούλπα). Ο χυμός RECON μπορεί να διατηρηθεί εντός η εκτός ψυγείου, ανάλογα με τον τρόπο συσκευασίας του. Ο χυμός RECON μοιάζει με το «φυσικό» χυμό. Ο χυμός NFC είναι ο μόνος πραγματικός «φυσικός» χυμός, σύμφωνα με την έννοια που αντιλαμβάνονται οι καταναλωτές.

Οι τύποι NFC και RECON είναι επίσης γνωστοί ως «έτοιμοι προς κατανάλωση» χυμοί (RTD, ready to drink). [USDA]

Σύμφωνα με την νομοθεσία της Αμερικής εφαρμόζεται ένα σύστημα βαθμολογίας των χυμών ανάλογα με τα ποιοτικά και τα αναλυτικά χαρακτηριστικά τους (τα αποτελέσματα χημικών αναλύσεων). Η βαθμολογία των χυμών περιγράφεται

στην §52.1555 της οδηγίας 21 CFR 146 των ΗΠΑ για τα πρότυπα χυμών. Οι κατηγορίες των χυμών είναι:

Χυμός με βαθμό Α είναι ο χυμός με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των Πινάκων 1.2 έως 1.5

Χυμός με βαθμό Β είναι ο χυμός με τα με των ποιοτικά χαρακτηριστικά Πινάκων 1.2 έως 1.5

Χυμός με ποιότητα κάτω από τα πρότυπα: η ποιότητα του χυμού αυτού από πορτοκάλι αδυνατεί να καλύψει τις απαιτήσεις για το βαθμό Β. [USDA]

Οι ποιοτικοί παράγοντες που προσδιορίζονται για να βαθμολογηθεί ένας χυμός είναι:

- (1) Εμφάνιση
- (2) Σχηματισμός θολώματος
- (3) Χρώμα
- (4) Ελαττώματα
- (5) Γεύση
- (6) Ανασύσταση
- (7) Χωρισμός και
- (8) Συνολική βαθμολογία

Οι αναλυτικοί παράγοντες που προσδιορίζονται για να βαθμολογηθεί ένας χυμός είναι: είναι:

- (1) Οξύτητα
- (2) Μέτρηση brix
- (3) Ratio (λόγος brix/οξύτητα)
- (4) Ανακτήσιμο αιθέριο έλαιο

Πίνακας 1.2: Προδιαγραφές για τη βαθμολογία FCOJ χυμού

FCOJ (κατεψυγμένος συμπυκνωμένος χυμός) [σε ανασυσταμένο χυμό]								
Παράγοντες	Βαθμολογία A				Βαθμολογία B			
Ποιότητα:								
1. Εμφάνιση	Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι				Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι.			
2. Ανασύσταση	Κανονική				Κανονική			
3. Χρώμα	Πολύ καλό. Ίσο ή καλύτερο από 5, σύμφωνα με την USDA				Καλό αλλά λιγότερο από 5, σύμφωνα με την USDA. Όχι απώλεια χρώματος			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Ελαττώματα	Πρακτικά χωρίς				Ελάχιστα αλλά αποδεκτά			
Επιμέρους βαθμολογία	18-20				16-17			
Γεύση	Πολύ καλή				Καλή			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Συνολική Βαθμολογία	min 90				Min 80			
Αναλυτικά στοιχεία:	Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας		Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας	
Βrix Συμπυκνωμένου χυμού (min)	41,8		42,0		41,8		42,0	
Ratio	min	Max	min	max	min	Max	min	max
Καλιφόρνια/Αριζόνα	11,5	19,5	12,0	19,5	10,0		10,0	
Εκτός Καλιφόρνιας και Αριζόνας	12,5	19,5	13,0	19,5	10,0		10,0	
Βrix Ανασυσταμένου χυμού (min)	11,8				11,8			
Ολικά Διαλυτά στερεά, εκτός της γλυκαντικής ουσίας (% w/w) (min)			11,8				11,8	
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,035				0,040			

Πίνακας 1.3: Προδιαγραφές για τη βαθμολογία COJ χυμού

COJ για βιομηχανική χρήση (συμπυκνωμένος χυμός) [σε ανασυσταμένο χυμό]		
Παράγοντες	Βαθμολογία Α	Βαθμολογία Β
Ποιότητα:		
1. Εμφάνιση	Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι	Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι.
2. Ανασύσταση	Κανονική	Κανονική
3. Χρώμα	Πολύ καλό. Ίσο ή καλύτερο από 6, σύμφωνα με την USDA	Καλό αλλά λιγότερο από 6, σύμφωνα με την USDA. χρώματος Όχι απώλεια
Επιμέρους βαθμολογία	36-40	32-35
Ελαττώματα	Πρακτικά χωρίς	Ελάχιστα αλλά αποδεκτά
Επιμέρους βαθμολογία	18-20	16-17
Γεύση	Πολύ καλή	Καλή
Επιμέρους βαθμολογία	36-40	32-35
Συνολική Βαθμολογία	min 90	min 80
Αναλυτικά στοιχεία:		
Βrix Ανασυσταμένου χυμού (min)	11,8	11,8
Ratio	min 8,0 max 24,0	min 8,0 max 24,0

Πίνακας 1.4: Προδιαγραφές για τη βαθμολογία NFC χυμού

NFC ή παστεριωμένος χυμός								
Παράγοντες	Βαθμολογία A				Βαθμολογία B			
Ποιότητα:								
1. Εμφάνιση	Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι				Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι.			
2. Σχηματισμός πηκτών	Κανένας				Κανένας			
3. Διαχωρισμός	Πρακτικά κανένας				Ελάχιστος			
3. Χρώμα	Πολύ καλό. Καλύτερο από 5 αλλά όχι 6, σύμφωνα με την USDA				5, σύμφωνα με την USDA. Όχι απώλεια χρώματος			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Ελαττώματα	Πρακτικά χωρίς				Ελάχιστα αλλά αποδεκτά			
Επιμέρους βαθμολογία	18-20				16-17			
Γεύση	Πολύ καλή				Καλή			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Συνολική Βαθμολογία	min 90				Min 80			
Αναλυτικά στοιχεία:	Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας		Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας	
Brix (min)	11,0		11,0		10,5		10,5	
Ratio	min	Max	min	max	Min	Max	min	max
Καλιφόρνια/Αριζόνα	11,5	18,0	12,5	20,5	10,5	23,0	10,5	23,0
Εκτός Καλιφόρνιας και Αριζόνας	12,5	20,5	12,5	20,5	10,5	23,0	10,5	23,0
Ολικά Διαλυτά στερεά, εκτός της γλυκαντικής ουσίας (% w/w) (min)			11,0				10,5	
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,035				0,045			

Πίνακας 1.5: Προδιαγραφές για τη βαθμολογία ανασυσταμένου RECON χυμού

Ανασυσταμένος RECON χυμός								
Παράγοντες	Βαθμολογία A				Βαθμολογία B			
Ποιότητα:								
1. Εμφάνιση	Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι				Φρέσκος χυμός από πορτοκάλι.			
2. Σχηματισμός πηκτών	Κανένας				Κανένας			
3. Διαχωρισμός	Πρακτικά κανένας				Ελάχιστος			
4. Χρώμα	Πολύ καλό. Καλύτερο από 5 αλλά όχι 6, σύμφωνα με την USDA				5, σύμφωνα με την USDA. Όχι απώλεια χρώματος			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Ελαττώματα	Πρακτικά χωρίς				Ελάχιστα αλλά αποδεκτά			
Επιμέρους βαθμολογία	18-20				16-17			
Γεύση	Πολύ καλή				Καλή			
Επιμέρους βαθμολογία	36-40				32-35			
Συνολική Βαθμολογία	min 90				Min 80			
Αναλυτικά στοιχεία:	Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας		Χωρίς διόρθωση γλυκύτητας		Μετά από διόρθωση της γλυκύτητας	
Brix (min)	11,8		11,8		11,8		11,8	
Ratio	min	Max	min	max	Min	Max	min	max
Καλιφόρνια/Αριζόνα	11,5	18,0	12,5	20,5	11,0	23,0	11,0	23,0
Εκτός Καλιφόρνιας και Αριζόνας	12,5	20,5	12,5	20,5	11,0	23,0	11,0	23,0
Ολικά Διαλυτά στερεά, εκτός της γλυκαντικής ουσίας (% w/w) (min)			11,8				11,8	
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,035				0,045			

Διαφορές παρουσιάζονται στον τρόπο μέτρησης των βαθμών brix μιας και για το Αμερικάνικο σύστημα θεωρούνται σημαντικές οι διορθώσεις λόγω της παρουσίας των οξέων. [USDA]

Οι διορθωμένοι ως προς την οξύτητα βαθμοί brix υπολογίζονται προσθέτοντας τον συντελεστή διόρθωσης AC λόγω οξύτητας στην τιμή που έχει μετρηθεί διαθλασιμετρικά, σύμφωνα με τη σχέση:

$$Brix_{\Delta iορθ} = Brix + AC$$

Ο συντελεστής διόρθωσης οξύτητας AC υπολογίζεται από τη σχέση:

$$AC = 0,012 + 0,193 X [\text{οξύτητα \% w/w}] - 0,0004 X [\text{οξύτητα \% w/w}]^2$$

Οι διορθωμένοι ως προς την θερμοκρασία βαθμοί brix υπολογίζονται προσθέτοντας τον συντελεστή διόρθωσης TC στην τιμή που έχει μετρηθεί διαθλασιμετρικά, σύμφωνα με τη σχέση:

$$Brix_{\Delta iορθ} = Brix + TC$$

Ο συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας TC δίνεται από τη πολύπλοκη σχέση:

$$\begin{aligned} TC = & (Brix)^2 \times (1,425 \times 10^{-4} - 8,605 \times 10^{-6} T + 7,138 \times 10^{-8} T^2) \\ & + (Brix)(-2,009 \times 10^{-2} + 1,378 \times 10^{-3} T - 1,857 \times 10^{-5} T^2) \\ & + (-7,788 \times 10^{-1} + 1,700 \times 10^{-2} T + 1,100 \times 10^{-3} T^2) \end{aligned}$$

Ο διορθωμένος βαθμός brix ως προς την οξύτητα και τη θερμοκρασία με βάση τα παραπάνω υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Brix_{\Delta iορθ} = Brix + AC + TC$$

Ανάλογα με τους διορθωμένους βαθμούς brix οι χυμοί ανάλογα με το είδος βαθμολογούνται όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.6.

Σύμφωνα με την Αμερικάνικη Νομοθεσία οι χυμοί βαθμολογούνται με βάση το χρώμα τους. Η μέτρηση του χρώματος γίνεται με βάση με τις τιμές μέτρησης του χρωματόμετρου Hunterlab. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνουν τον αριθμό χρώματος. Οι χυμοί βαθμολογούνται ανάλογα με το είδος με βάση των παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1.7) [USDA]

Πίνακας 1.6: Βαθμολογία χυμών πορτοκαλιού σύμφωνα με το διορθωμένου βαθμό brix (Brix_{Διορθ})

Τύπος Χυμού Πορτοκαλιού	Ελάχιστος βαθμός Brix _{Διορθ}	
	Βαθμός A (*)	Βαθμός (*)
Χυμός από συμπυκνωμένο χυμό (γενικά)	11.8	
Ανασυσταμένος χυμός από κατεψυγμένο συμπυκνωμένο χυμό	11.8	
Ανασυσταμένος χυμός από κονσερβοποιημένο χυμό	11.8	
Ανασυσταμένος χυμός μειωμένης οξύτητας (μετά από επεξεργασία)	11.8	
Ανασυσταμένος χυμός από συμπυκνωμένο χυμό για βιομηχανική χρήση	11.8	
Αφυδατωμένος χυμός	11.8	
Παστεριωμένος χυμός	11.0	10.5
Κονσερβοποιημένος χυμός	10.5/10.5	10/10.5

* : Τα παραπάνω αναφέρονται επιπλέον σε χυμούς με διορθωμένη ή μη γλυκύτητα

Πίνακας 1.7 Μετατροπές του αριθμού χρώματος σε βαθμολογία για το χρώμα σύμφωνα με το USDA.

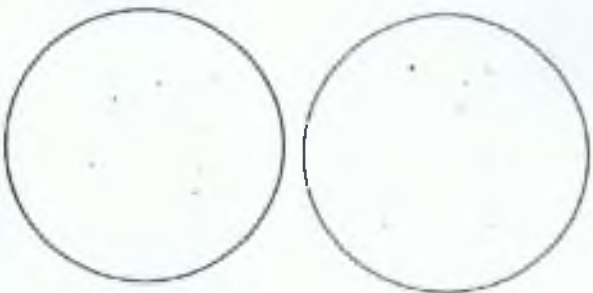
Αριθμός χρώματος	Βαθμολογία Χρώματος			
	FCOJ	CCOJ	COJ & OFM	OJFC & POJ
32,5 – 33,4	33	35	35	33
33,5 – 34,4	34	36	36	34
34,5 – 35,4	35	36	36	–
34,5 – 34,9	–	37	–	35
35,0 – 36,4	–	37	–	36
35,5 – 36,4	36	37	37	–
36,5 – 37,4	37	38	38	37
37,5 – 38,4	38	38	38	38
38,5 – 39,4	39	39	39	39
39,5 – 40,4	40	40	40	40

Όπου : FCOJ (frozen concentrate orange juice ή κατεψυγμένος συμπυκνωμένος χυμός πορτοκαλιού), CCOJ (canned concentrated orange juice ή συσκευασμένος συμπυκνωμένος χυμός πορτοκαλιού), COJ (canned orange juice ή συσκευασμένος χυμός πορτοκαλιού), COJFM (concentrate orange juice for manufacturing ή συμπυκνωμένος χυμός πορτοκαλιού για βιομηχανική χρήση), OJFC (orange juice from concentrate ή χυμός πορτοκαλιού από συμπυκνωμένο χυμό, αντίστοιχος του RECON) και POJ (pasteurized orange juice ή παστεριωμένος χυμός πορτοκαλιού, αντίστοιχος του NFC χυμού).

[USDA]

Οι χυμοί πορτοκαλιού βαθμολογούνται επίσης με βάση τα τυχόν «ελαττώματά» τους. Αυτά μπορεί να είναι σωματίδια, μικρά τεμάχια φλοιών ή ενδοκαρπίου ή συσσωματώματα που καταβυθίζονται μετά από παραμονή του χυμού για συγκεκριμένο χρόνο. Για τη μέτρηση απαιτείται η χρήση μικροσκοπίου. (Πίνακας 1.8).

Πίνακας 1.8: Βαθμολογία χυμών ανάλογα με τα ελαττώματά τους

Ελάττωμα	Διευκρινήσεις	Μετρούμενα ελαττώματα	Αποτέλεσμα	Βαθμολογία
Σπέρματα ή τεμάχια σπερμάτων	Πολύ μικρά κομμάτια της μεμβράνης των σπερμάτων ή του πυρήνα τους που μπορούν να περάσουν από κόσκινο 3,2 mm	< 3	Πρακτικά χωρίς ελαττώματα	18 – 20
		4 – 7	Ελάχιστα ελαττώματα	16 – 17
Σκούρα σωματίδια	Στίγματα λόγω «καψίματος» του χυμού ή Σωματίδια λόγω σήψης, υλικών παραγωγής, υλικών επικάλυψης σωληνώσεων, δεξαμενών κτλ. Ή ξένα σώματα γενικά			
Εσπεριδίνη	Εσπεριδίνη	Σχήμα 1.2		

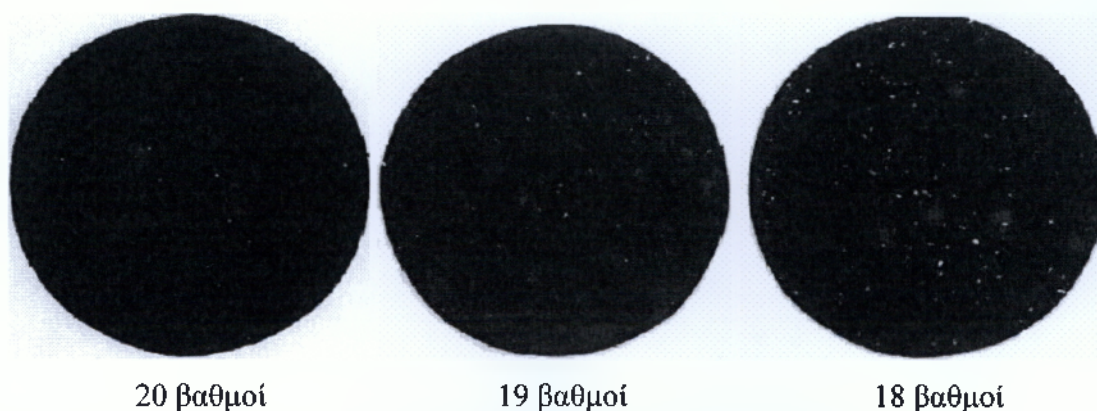
Η νομοθεσία προβλέπει ότι:

Ελαττώματα είναι οποιαδήποτε χαρακτηριστικά που έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην εμφάνιση ή την ποιότητα του χυμού από πορτοκάλι. Οι χυμοί χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

α) **Πρακτικά χωρίς ελαττώματα** ή ελαττώματα λιγότερα από αυτά που αναμένονται.

β) **Με ελάχιστα ελαττώματα** σημαίνει ότι η παρουσία ατελειών δεν έχει σοβαρές επιπτώσεις στην εμφάνιση ή την ποιότητα κατανάλωσης του χυμού από πορτοκάλι.

Η εσπεριδίνη είναι μια φλαβονοειδής ουσία που υπάρχει στο αλμπέντο των πορτοκαλιών. Είναι αδιάλυτη στο νερό, συνεπώς και στο χυμό. Ο σχηματισμός της ευνοείται κατά την επαφή του αλμπέντο με τα οξέα του χυμού, συμπεράσμα ότι ο τρόπος χυμοποίησης δεν είναι ο σωστός μιας και τα πορτοκάλια δέχονται μεγαλύτερη πίεση και συνεπώς πρέπει να ρυθμιστεί σωστά ο εκχυμωτής. Ο σχηματισμός της εσπεριδίνης είναι αναπόφευκτος. Η εσπεριδίνη σχηματίζει ένα λευκό ίζημα που επικάθεται στο εσωτερικό των σωληνώσεων με αποτέλεσμα να χρειάζεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα να σταματά η λειτουργία του TASTE συμπυκνωτή ή του παστεριωτή για να απομακρυνθεί. Η απομάκρυνσή της γίνεται με διαλύματα καυστικών αλκαλίων.[KIMBALL 1999]



Σχήμα 1.2: Βαθμολογία χυμών ανάλογα με την παρουσία εσπεριδίνης

Κριτήριο βαθμολογίας χυμού αποτελεί ο διαχωρισμός του χυμού κατά την παραμονή του για χρονικό διάστημα τεσσάρων ωρών σε θερμοκρασία 20°C χυμού. (Πίνακας 1.9). Διαχωρισμός του χυμού σημαίνει ότι τα ελαφρότερα μέρη του χυμού ανεβαίνουν προς την επιφάνεια, τα βαρύτερα καταβυθίζονται στον πυθμένα του

δοχείου που περιέχει το χυμό και στην μέση περίπου εμφανίζεται μια διαφανής ζώνη που μοιάζει με χρωματισμένο νερό.

Πίνακας 1.9: Αποτελέσματα διαχωρισμού για τους συγκεντρωμένους χυμούς εσπεριδοειδών σύμφωνα με το USDA.

Χωρισμός του ανασυσταμένου χυμού	Βαθμολογία	Αποδοχή/απόρριψη
Κανένας	0	Ναι
Μικρός	1	Ναι
Μεγάλος	2	κάτω του μετρίου
Υπερβολικά μεγάλος	3	κάτω του μετρίου

Οι χυμοί επίσης βαθμολογούνται με βάση τη γεύση τους. Η γεύση αξιολογείται με βάση τα χαρακτηριστικά κάθε τύπου προϊόντος.

α) Η **πολύ καλή γεύση** σημαίνει ότι η γεύση είναι λεπτή, ευδιάκριτη και ουσιαστικά χαρακτηριστική του χυμού από πορτοκάλι που εξάγεται από τα φρέσκα ώριμα γλυκά πορτοκάλια και είναι απαλλαγμένη από από τις γεύσεις οποιουδήποτε είδους.

2) Η **καλή γεύση** σημαίνει ότι η γεύση είναι παρόμοια με τη γεύση του χυμού που εξάγεται από τα φρέσκα ώριμα γλυκά πορτοκάλια. Ο χυμός από πορτοκάλι μπορεί να επηρεαστεί ελαφρώς από την επεξεργασία, τη συσκευασία, ή τις συνθήκες αποθήκευσης.

3) Η **φτωχή γεύση** σημαίνει ότι ο χυμός από πορτοκάλι αποτυγχάνει στις απαιτήσεις για την καλή γεύση. [USDA]


Στους Πίνακες που ακολουθούν (Πίνακες 1.10-1.12) δίνονται προδιαγραφές και χημικές αναλύσεις διαφόρων τύπων NFC χυμών από τις πρωτοπόρες εταιρίες Louis Dreyfus Citrus και Florida Juices.

Πίνακας 1.10: Προδιαγραφές NFC χυμού πορτοκαλιού

Παράμετρος	Ελάχιστη τιμή	Μέγιστη τιμή
Brix	10,5	-
Ratio	13,0	19,9
Καρποκύτταρα (%v/v)	5,0	12,0
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,020	0,032

[LDC]

Πίνακας 1.11: Προδιαγραφές NFC χυμού πορτοκαλιού από πρώιμης ή μέσης εσοδείας από τη Φλόριδα

Παράμετροι	
	
Brix	11,0-13,5
Ratio	15,0-20,5
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,035
Καρποκύτταρα (%v/v)	1,2%
Χρώμα	36 min USDA
Ελαττώματα	20 USDA
Τελική βαθμολογία	92 min USDA

Πίνακας 1.11: Προδιαγραφές NFC χυμού πορτοκαλιού *Βαλέντσια* από τη Φλόριδα

Παράμετροι	
Brix	11,0-14,0
Ratio	13,5-20,5
Ανακτημένο αιθέριο έλαιο (% v/v) max	0,035
Καρποκύτταρα (%v/v)	1,2%
Χρώμα	37 min USDA
Ελαττώματα	20 USDA
Τελική βαθμολογία	93 min USDA

[JUICE WORLD]

1.6 ΑΝΤΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ

Με βάση τα παραπάνω συγκρίνοντας και αντιπαραβάλλοντας τους διάφορους τύπους χυμού πορτοκαλιού όπως ορίζει η Ελληνική / Ευρωπαϊκή νομοθεσία και η Αμερικάνικη νομοθεσία μπορεί να συνταχθεί ο Πίνακας 1.12 στον οποίο φαίνονται οι αντιστοιχίες του κάθε τύπου χυμού.

Πίνακας 1.12: Συγκριτικός Πίνακας μεταξύ της Ελληνικής / Ευρωπαϊκής και της Αμερικάνικης νομοθεσίας όσον αφορά στα είδη των χυμών πορτοκαλιού.

Ελληνική ή Ευρωπαϊκή Νομοθεσία		Αμερικανική Νομοθεσία
Συμπυκνωμένος Χυμός Πορτοκαλιού	↔	FCOJ (Frozen concentrated orange juice ή κατεψυγμένος συμπυκνωμένος χυμός πορτοκαλιού)
Χυμός πορτοκαλιού από συμπυκνωμένο χυμό. [Διαφημίζεται ως «Φυσικός Χυμός*» ή «100% Φυσικός Χυμός*» πορτοκαλιού «*» από συμπυκνωμένο φυσικό χυμό]	↔	RECON (refrigerated orange juice from concentrate ή ψυγμένος χυμός πορτοκαλιού από συμπυκνωμένο χυμό)
Δεν υπάρχει αντίστοιχος χυμός. Θα μπορούσε να ονομαστεί ως «Φρεσκοστυμμένος» ή «φυσικός χυμός»	↔	NFC ή NFCOJ (Not from Concentrate Orange Juice ή χυμός πορτοκαλιού από μη συμπυκνωμένο χυμό)

Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ελληνική και κατ' επέκταση η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία δεν χρησιμοποιεί πουθενά τον όρο «φυσικός» χυμός. Το ίδιο παρατηρείται και στην Αμερικάνικη Νομοθεσία. Ο χυμός NFC είναι ο μόνος χυμός τον οποίο ο καταναλωτής μπορεί να θεωρήσει ως «φυσικό» ή «φρεσκοστυμμένο». Ο NFC χυμός λόγω του τρόπου παραγωγής του αποτελεί τον πιο σύντομο δρόμο μεταξύ ενός πορτοκαλιού και του χυμού του, όπως περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ – ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

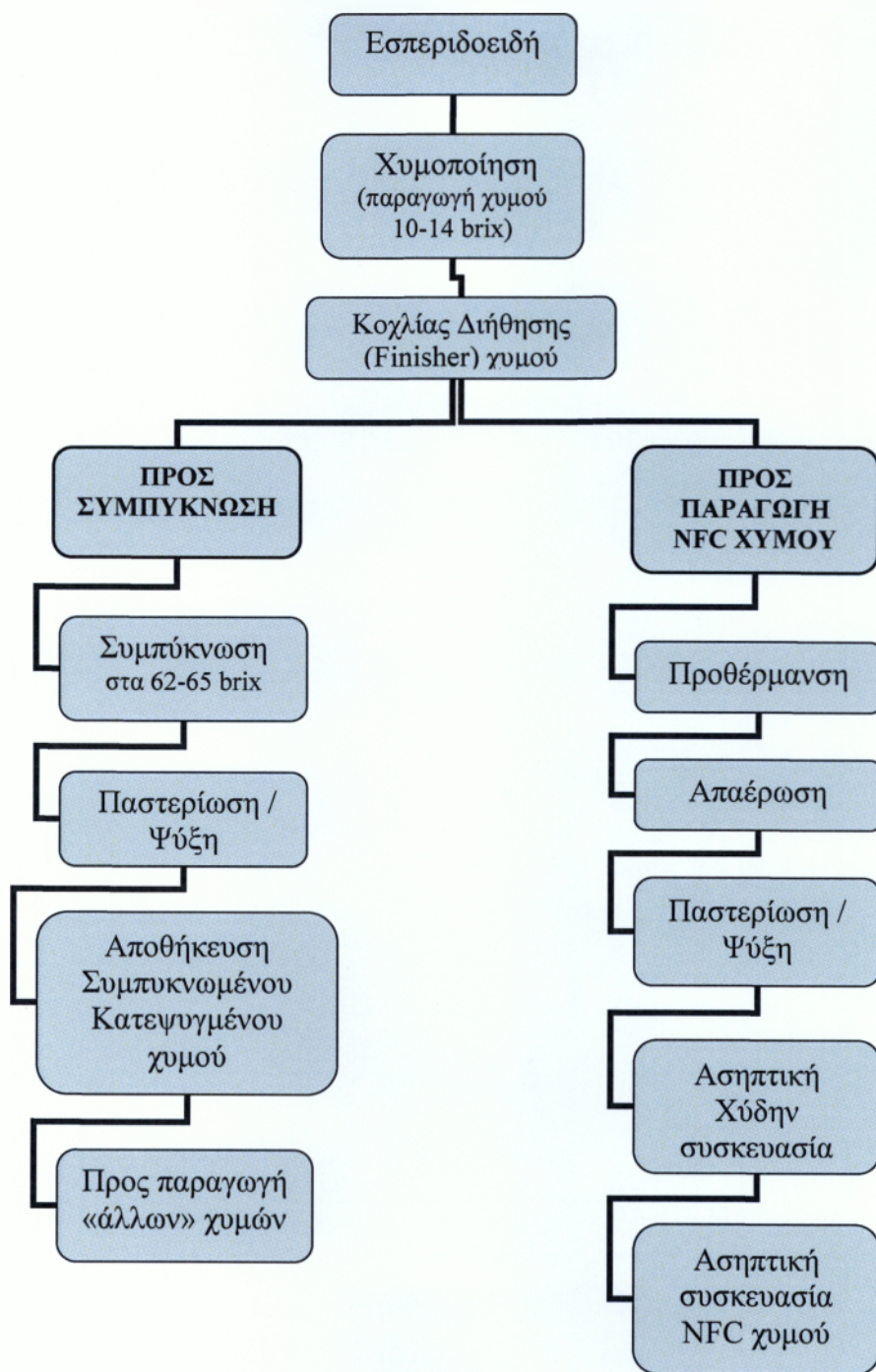
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο χυμός NFC θεωρείται από πολλούς καταναλωτές ως υψηλότερης αξίας προϊόν από τον ανασυσταμένο χυμό RECON (single-strength). Επίσης, ο NFC χυμός έχει εξαιρετική ποιότητα που μπορεί να είναι πραγματική και αντιληπτή στη γεύση. Η διατήρηση της ποιότητας του NFC χυμού περιλαμβάνει τον χημικό έλεγχο (π.χ. με απαέρωση και χαμηλές θερμοκρασίες), της φυσικής σταθερότητας του προϊόντος (π.χ. από αναταραχή) και της διατήρησης της μικροβιολογικής ακεραιότητας του χυμού. Όλες οι διαδικασίες μονάδων που περιλαμβάνονται στην επεξεργασία του ασηπτικού χυμού NFC σχεδιάζονται με αυτούς τους στόχους και πρέπει να συμπεριληφθούν στη γενική οικονομική ανάλυση των εσπεριδοειδών NFC στις παγκόσμιες αγορές και μεταφορές χυμών. [GOODRICH 2001]

2.2 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΧΥΜΩΝ

2.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο γενικός στόχος της παραγωγής NFC είναι να παραχθεί ένα ποιοτικό προϊόν με έναν οικονομικά αποδοτικό τρόπο που να μπορεί τελικά να πωληθεί για ένα υποτυπώδες αντίτιμο ακριβότερα από τα συμπυκνωμένα ή ανασυσταμένα προϊόντα χυμού. Η διαδικασία παραγωγής του NFC χυμού ακολουθεί το γενικό σχήμα χυμοποίησης του πορτοκαλιού. Το Σχήμα 2.1 απεικονίζει ένα απλουστευμένο διάγραμμα ροής των σημαντικότερων βημάτων στην παραγωγή χυμών εσπεριδοειδών NFC και FCOJ. Μέχρι τη διακλάδωση αμέσως μετά τον κοχλία διήθησης (finisher), η διαδικασία είναι βασικά παρόμοια. Μερικοί παραγωγοί NFC χρησιμοποιούν διαφορετικές συνθήκες εξαγωγής/τελειώματος για το NFC προϊόν τους, ή εμμένουν σε αυστηρότερα κριτήρια για τα φρούτα που χρησιμοποιούν, παρόλα αυτά οι ίδιες διαδικασίες μονάδων εκτελούνται μέχρι αυτό το σημείο. [GOODRICH 2001]



Σχήμα 2.1: Διάγραμμα ροής για την παραγωγή των χυμών εσπεριδοειδών.

Η μαζική παραγωγή συμπυκνωμένων εσπεριδοειδών FCOJ συνοψίζεται στην αριστερή πλευρά του διαγράμματος ροής του σχήματος 2.1. Ο χυμός μετά το finisher καθοδηγείται σε μια δεξαμενή, η οποία ενεργεί ως δεξαμενή τροφοδοσίας του συμπυκνωτή. Ο χυμός έχοντας 10-14 brix μετασχηματίζεται σε ένα συμπυκνωμένο

προϊόν, με βαθμό brix 60-65, από την σταδιακή αφαίρεση του νερού στον συμπυκνωτή. Ο συμπυκνωτής που χρησιμοποιείται συχνότερα στη βιομηχανία επεξεργασίας εσπεριδοειδών ονομάζεται "TASTE" (που σημαίνει θερμικά επιταχυνόμενος βραχύχρονος συμπυκνωτής) και είναι γενικά γνωστός ως «συμπυκνωτής TASTE». Η συμπύκνωση του χυμού προσφέρει διάφορα οφέλη στον επεξεργαστή: μειώνει τον χώρο αποθήκευσης και τα έξοδα αποστολής για το ισοδύναμο ποσό διαλυτών στερεών, παστεριώνει το χυμό καταστρέφοντας τους περισσότερους μικροοργανισμούς και αδρανοποιεί την πηκτινестεράση, το ένζυμο εκεί που προκαλεί διαχωρισμό του χυμού σε επιπλέοντα συστατικά, καταβυθιζόμενα στερεά και αφήνοντας ένα χρωματιστό υγρό στη μέση (πηκτινόλυση). Παράγεται τελικά ένα προϊόν που είναι μικροβιακά σταθερότερο από τον φυσικό χυμό (single-strength) λόγω της χαμηλής ενεργότητας του περιεχόμενου νερού. Αφότου παραχθεί το συμπυκνωμένο προϊόν, αποθηκεύεται στις δεξαμενές κατάψυξης σύμφωνα με την ποικιλία και τις βιοχημικές προδιαγραφές του.[KIMBALL 1999]

Το δεξί σκέλος του διαγράμματος ροής (Σχήμα 2.1) δίνει έμφαση στα βασικά βήματα της παραγωγής NFC χυμού. Ο χυμός μετά τον κοχλία διήθησης (finisher) οδηγείται στα ασηπτικά αποθηκευτικά συστήματα ή στις δεξαμενές αποθήκευσης. Εναλλακτικά, οι χυμοί NFC μπορούν και στέλνονται άμεσα στις γραμμές συσκευασίας, ή να αποθηκεύονται σε μικρότερα ασηπτικά εμπορευματοκιβώτια μαζικής αποθήκευσης. Άλλος τρόπος είναι η άμεση μεταφορά του NFC χυμού με βυτία χυμού και μπορούν να ταξιδέψουν με τραίνο ή οδικώς. Η ασηπτική μεταφορά και αποθήκευση περιγράφεται αναλυτικά στην ενότητα 2.3.

Πριν από την πλήρωση των αποστειρωμένων δεξαμενών, τα συστήματα από τα οποία θα περάσει ο χυμός (σωληνώσεις, δεξαμενές, βυτία κτλ) καθαρίζονται και αποστειρώνονται. Ο χυμός απαερίζεται, επεξεργάζεται θερμικά, ψύχεται, και εισάγεται έπειτα στις ασηπτικές δεξαμενές. Ο βαθμός θερμικής επεξεργασίας είναι βασισμένος στην αδρανοποίηση του ενζύμου πηκτινестεράση, το οποίο πρέπει να αδρανοποιηθεί εντελώς για να διατηρηθεί η αναμενόμενη διαύγεια του χυμού. Στην πραγματικότητα, αυτή η θερμική αδρανοποίηση οδηγεί επίσης σε έναν μικροβιακά σταθερό χυμό, ο οποίος είναι εμπορικά ασηπτικός. Ένα τυπικό σύστημα χρόνου-θερμοκρασίας για την αποστείρωση χυμού πορτοκαλιού είναι 90-95°C για 5-15 δευτερόλεπτα, εντούτοις κάθε επεξεργαστής εμμένει στις προσωπικές εταιρικές προδιαγραφές. Ο χυμός στις δεξαμενές χρησιμοποιείται με βάση την εκάστοτε ανάγκη, με ασηπτικές προσθήκες και αποσύρσεις να συμβαίνουν μια ή αρκετές φορές

το χρόνο καθ' όλη τη διάρκεια της εποχής. Η στειρότητα των δεξαμενών μπορεί να διατηρηθεί για αρκετά έτη (3-5) με της κατάλληλες επεξεργασίες και διαδικασίες διαχείρισης. [GOODRICH 2001]

2.2.2 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Η συγκομιδή των εσπεριδοειδών μπορεί να γίνει είτε με το χέρι, είτε με την βοήθεια μηχανημάτων. Γενικά η συλλογή των εσπεριδοειδών γίνεται από τους ίδιους του παραγωγούς ή από εργάτες, όσον αφορά τους καρπούς που πάνε για κατανάλωση είτε προορίζονται για χυμοποίηση.

Για την συλλογή των καρπών με το χέρι χρησιμοποιούνται διάφορων ειδών σκάλες ή τριπόδια (παραδοσιακή ξύλινη σκάλα με 3 πόδια ώστε να στηρίζεται μόνη της, (Εικόνα 2.1). Μετά την συλλογή τοποθετούνται προσεκτικά σε ειδικά πλαστικά τελάρα (κλούβες), κυρίως οι καρποί που προορίζονται για να καταναλωθούν φρέσκοι, και



Εικόνα 2.1: Συγκομιδή καρπών με το χέρι [ULTIMATE CITRUS]



Εικόνα 2.2: Μηχανική συλλογή καρπών [ULTIMATE CITRUS]

μεταφέρονται στο χώρο συσκευασίας.

Μηχανική συλλογή: Χρησιμοποιούνται δονητές διαφόρων τύπων, που σείουν τους κορμούς ή τους βραχίονες του δέντρου (Εικόνα 2.2). Τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να δοκιμάζονται ορισμένα μηχανήματα, που κτυπούν το φύλλωμα με χτένια, ή

εκτοξεύουν πάνω σ' αυτό αέρα ή νερό με πίεση. Υποβοηθητικά χρησιμοποιούνται διάφορες χημικές ουσίες αποκοπής, που χαλαρώνουν την πρόσφυση των καρπών και

διευκολύνουν την πτώση τους. Σήμερα, μετά από έρευνες έχουν βρεθεί χημικές ουσίες που είναι και αποτελεσματικές και δεν δημιουργούν σοβαρά φυτοτοξικά αποτελέσματα. Οι σπουδαιότερες από αυτές είναι: Cycloheximide, Ethrel, ABC 3030 & CGA.[ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ]

Οι παραγωγοί – συνεταιίροι εισκομίζουν τα προϊόντα στις εγκαταστάσεις τα οποία αφού ζυγιστούν εκφορτώνονται και καθαρίζονται (πλένονται με νερό). Αμέσως μετά περνούν από διαλογή για να αφαιρεθούν πιθανοί χαλασμένοι καρποί, κλώνάρια, φύλλα κ.α. και στη συνέχεια υφίστανται χυμοποίηση. Έτσι αποχωρίζεται από τον καρπό το αιθέριο έλαιο και το μεγαλύτερο μέρος του χυμού. Το αιθέριο έλαιο αποθηκεύεται μετά από κατάλληλη επεξεργασία σε ειδικά δοχεία. Τα στάδια περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

2.2.3. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΖΥΓΙΣΗ ΣΕ ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΗΓΓΑ:

Τα πορτοκάλια μεταφέρονται στο εργοστάσιο χυμοποίησης με πλατφόρμες (χύμα) ή σε «κλούβες» των 20 κιλών. Λόγω της ευαισθησίας της επιδερμίδας τους

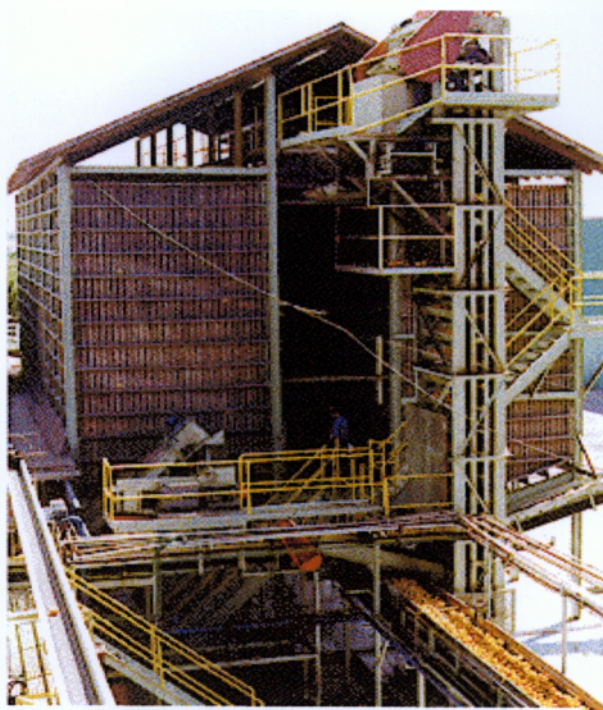


Εικόνα 2.3 : Παραλαβή εσπεριδοειδών και ζύγιση. Διακρίνονται οι «κλούβες» μεταφοράς των καρπών [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

ορισμένες φορές μεταφέρονται αποκλειστικά σε «κλούβες» ειδικά όταν απαιτείται η παραγωγή ενός χυμού με άριστη ποιότητα (εικόνα 2.3). Από κάθε παραγωγή για κάθε παρτίδα που παραδίδει λαμβάνεται παρουσία του ενδεικτικό δείγμα που κρατείται στην κατάψυξη μέχρι να διαπιστωθεί ότι στον παραγόμενο χυμό δεν

υπάρχουν υπολείμματα φυτοφαρμάτων αν πρόκειται για βιολογική καλλιέργεια.

Στη συνέχεια ζυγίζονται και είτε πηγαίνουν για πλύσιμο κατ' ευθείαν είτε, όταν η προσφορά είναι πολύ μεγάλη αποθηκεύονται σε εξωτερικό χώρο (Εικόνα 2.4). Δείγματα καρπών που πρόκειται να χυμοποιηθούν, λαμβάνονται για τον προσδιορισμό των ολικών διαλυτών στερεών (Brix), της οξύτητας και λοιπούς απαραίτητους ποιοτικούς προσδιορισμούς (βάρους, εξωτερικών ή εσωτερικών ασθενειών, περιεκτικότητας σε χυμό, κ.τ.λ.). [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]



Εικόνα 2.4: Αποθήκευση πορτοκαλιών σε εξωτερικό χώρο [ULTIMATE CITRUS]

2.2.4 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΠΛΥΣΙΜΟ ΚΑΡΠΩΝ

Οι καρποί πρέπει να πλυθούν καλά γι' αυτό ρίπτονται μέσα σε μια δεξαμενή με ελαφρώς χλιαρό νερό, το οποίο ανανεώνεται συνεχώς (εικόνα 2.5).

Σκοπός της πλύσης των καρπών είναι η αφαίρεση όλων των ξένων προς τους καρπούς σωμάτων όπως χώματα, πέτρες, σπόρια μικροβίων που βρίσκονται στην επιφάνεια κ.α. Αρχικά ξεπλένονται (Εικόνα 2.6) με ελαφρώς χλιαρό νερό και στη συνέχεια με ζεστό νερό για 1-2 λεπτά, για να μαλακώσει ο φλοιός και να ελαττωθεί η συμμετοχή του αιθέριου ελαίου στο χυμό κατά την εκχύμωση. Μετά το τέλος της διαδικασίας του πλυσίματος οι καρποί προωθούνται σε ταινία διαλογής.



Εικόνα 2.5: Δεξαμενή πλυσίματος [ΑΣΕΧ]



Εικόνα 2.6: Αυτόματο πλύσιμο καρπών κατά την μεταφορά τους [ULTIMATE CITRUS]

Μετά το τέλος του πλυσίματος οι καρποί προωθούνται με αναβατόριο (εικόνα 2.7) εντός του εργοστασίου για να ακολουθήσει η ποιοτική διαλογή τους.



Εικόνα 2.7: Αναβατόριο καρπών ΙΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 20041

2.2.5 ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΔΙΑΛΟΓΗ – ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΤΑ ΜΕΓΕΘΟΣ

Πριν από την εκχύμωση είναι απαραίτητο να γίνει ποιοτική διαλογή και διαχωρισμός των καρπών κατά μέγεθος. Η ποιοτική διαλογή έχει σκοπό να



Εικόνα 2.8: Ποιοτική διαλογή καρπών [ULTIMATE CITRUS]

απομακρύνει όλους τους καρπούς που είναι χτυπημένοι, προσβεβλημένοι από μικροοργανισμούς κ.λ.π. γιατί αυτά θα επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα του τελικού προϊόντος. Απομακρύνονται επίσης φύλλα, κοτσάνια ή ξένα σώματα, γενικά, γιατί αυτά μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία των

εκχυμωτών (Εικόνα 2.8). Ακολουθεί ταξινόμηση κατά μέγεθος (εικόνα 2.9). Συνήθως

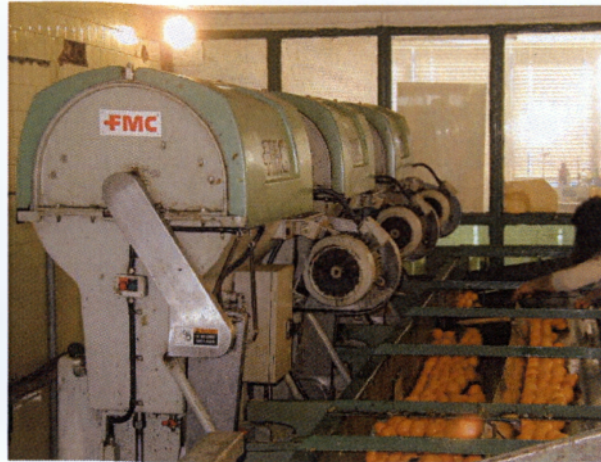


Εικόνα 2.9: Ποιοτική διαλογή και ταξινομητής μεγέθους των καρπών [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

ταξινομούνται σε τρία τουλάχιστον μεγέθη με σκοπό την καλύτερη δυνατή λειτουργία και απόδοση των εκχυματών.

2.2.6 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΓΙΑ ΕΚΧΥΜΩΣΗ

Στην συνέχεια οι καρποί που πληρούν τις ποιοτικές προδιαγραφές είναι έτοιμοι για εκχύμωση και προωθούνται πάνω σε ταινία προς τους εκχυματές. (Εικόνα 2.10).



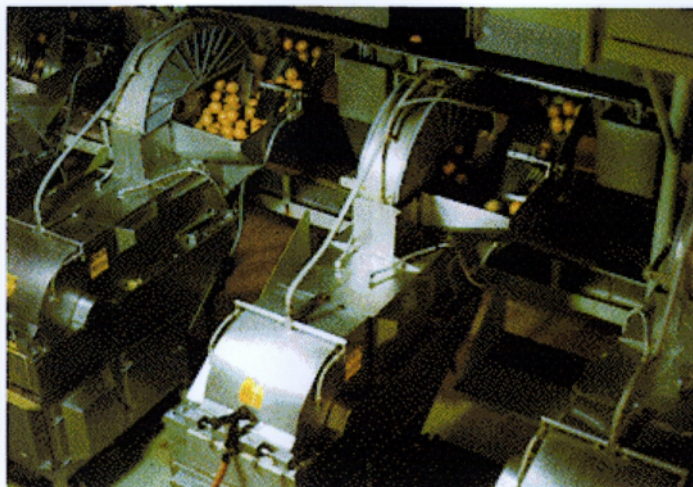
Εικόνα 2.10: Ταινία τροφοδοσίας εκχυματών [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

2.2.7 ΕΚΧΥΜΩΣΗ

Η εκχύμωση γίνεται με ειδικά μηχανήματα που ονομάζονται εκχυματές. Υπάρχουν διάφοροι τύποι εκχυματών ανάλογα με τον τρόπο που χυμοποιούν το πορτοκάλι. Οι πιο συνηθισμένοι τύποι είναι οι εκχυματές τύπου Braun (Εικόνα 2.11) και οι εκχυματές τύπου FMC (εικόνες 2.12). Οι πρώτοι κόβουν το πορτοκάλι στα δύο και εκχυμώνουν κάθε κομμάτι χωριστά, ενώ οι δεύτεροι χυμοποιούν το πορτοκάλι ολόκληρο. [KIMBALL 1999]

Οι εκχυματές τύπου Braun έχουν σαν βασικό μειονέκτημά τους ότι ο χυμός έρχεται σε επαφή με τους φλοιούς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οτιδήποτε υπάρχει στο

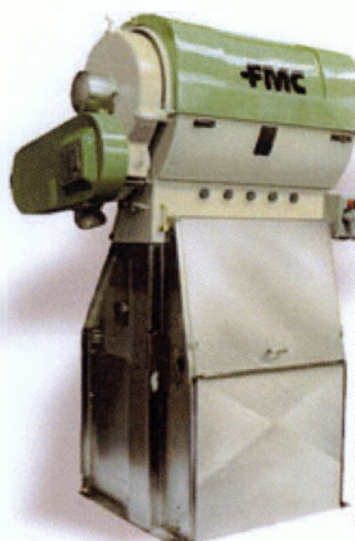
φλοιό να περάσει τελικά στο χυμό, ουσίες δηλαδή όπως φυτοφάρμακα, εντομοκτόνα, καθώς και όλοι οι μικροβιολογικοί κίνδυνοι. Το κυριότερο μειονέκτημά τους είναι ότι κατά το κόψιμο του πορτοκαλιού σε δυο μέρη το φρούτο πέζεται και ελευθερώνονται αιθέρια έλαια σε υψηλά ποσοστά μέσα στο



Εικόνα 2.11: Εκχυμωτές τύπου Braun [ULTIMATE CITRUS]

χυμό. Η παραμονή μεγάλης ποσότητας αιθερίου ελαίου στο χυμό δημιουργεί πικρή γεύση κατά την παραμονή – αποθήκευση του χυμού ή γεύση που προκαλεί «κάψιμο» στη γλώσσα. [KIMBALL 1999]

Οι εκχυμωτές τύπου FMC (Εικόνα 2.12) φαίνεται να έχουν κυριαρχήσει σχεδόν αποκλειστικά στην αγορά τα τελευταία χρόνια, λόγω των πλεονεκτημάτων τους σε σχέση με



Εικόνα 2.12: Εκχυμωτές τύπου FMC [ULTIMATE CITRUS]



Εικόνα 2.13: Εκχυμωτικό μηχάνημα τύπου FMC 291 [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

του εκχυμωτές τύπου Braun. Ένας μεσαίος τύπος εκχυμωτή FMC είναι πέντε θέσεων, εκχυμώνει δηλαδή 5 πορτοκάλια ταυτόχρονα (Εικόνα 2.13). Η παραλαβή του χυμού γίνεται από το εσωτερικό του πορτοκαλιού καθώς πέζεται το πορτοκάλι με

ειδική τεχνική μεταξύ δύο «κουπών». Η μέση δυναμικότητα των εκχυμωτών αυτών είναι περίπου 375 καρποί / λεπτό.

Ο τρόπος χυμοποίησης ολόκληρου του πορτοκαλιού όπως φαίνεται στο σχήμα 2.2 είναι ο εξής: [FMC]



Σχήμα 2.2: Περιγραφή εκχύμωσης ολόκληρου φρούτου σε εκχυματές FMC

<p>1. Η πάνω κούπα κατεβαίνει προς τα κάτω πλησιάζοντας την κάτω κούπα και ταυτόχρονα τα δυο κυκλικά μαχαίρια που υπάρχουν στο εσωτερικό της κάθε κούπας ανοίγουν από μια τρύπα πάνω και κάτω στο φρούτο.</p>	<p>2. Καθώς οι δυο κούπες πλησιάζουν ο φλοιός απομακρύνεται από το φρούτο σχηματίζοντας λωρίδες.</p>	<p>3. Το ξεφλουδισμένο φρούτο αναγκάζεται να περάσει μέσα από τον διάτρητο σωλήνα. Στο εσωτερικό του σωλήνα μένουν τα κουκούτσια και η πούλπα ενώ στο εξωτερικό μέρος του σωλήνα ρέει ο χυμός.</p>
---	--	--

Μετά την εκχύμωση ο χυμός είναι μεν ελεύθερος από τον φλοιό, αλλά περιέχει αρκετά αιωρούμενα σωματίδια, τα οποία πρέπει να απομακρυνθούν.

2.2.8 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΧΥΜΟΥ

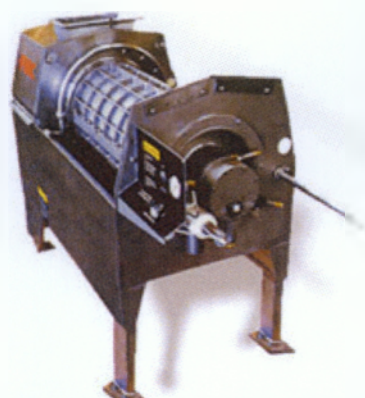
1. Διήθηση

Ο χυμός μετά την εκχύμωση του περιέχει τεμαχίδια ιστών, μεμβράνες, σπέρματα και καρποκύτταρα τα οποία πρέπει να απομακρυνθούν. Έτσι ο χυμός ρέει διαμέσου ενός κοχλίας διήθησης



Εικόνα 2.14: Κοχλίας διήθησης (Finisher) FMC 3246-32.5 CX [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

(Εικόνες 2.14, 2.15) του οποίου η δυναμικότητα είναι περίπου 100 - 200 λίτρα/λεπτό, ανάλογα με τον τύπο του. Στην πραγματικότητα ο χυμός «αλέθεται» με τέτοιο τρόπο ώστε να απομονώνεται όλη η ποσότητα του χυμού χωρίς να σπάζουν τα κουκούτσια. Στην βιομηχανία ο κοχλίας αυτός ονομάζεται finisher γιατί απομακρύνει όλα τα μη επιθυμητά σωματίδια από το χυμό. Τέλος αφού ο χυμός έχει απαλλαχθεί από όλα εκείνα τα σωματίδια προωθείται στο επόμενο στάδιο όπου απομακρύνονται τα καρποκύτταρα. [KIMBALL 1999]



Εικόνα 2.15: Λεπτομέρεια από finisher [FMC]

2. Διαχωρισμός στερεών - καρποκυττάρων:

Η απομάκρυνση των καρποκυττάρων γίνεται φυγοκεντρικά. Ο χυμός μετά το διαχωριστήρα περιέχει λιγότερο από 1,5% καρποκύτταρα. Υπάρχουν διάφοροι τύποι διαχωριστήρων με πληθώρα δυναμικότητας. Ένας συνηθισμένος τύπος είναι ο



Εικόνα 2.16: Διαχωριστήρας ALFA LAVAL, VNPX 510SGD-34 [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

διαχωριστήρας ALFA LAVAL, VNPX 510SGD-34 ο οποίος έχει δυναμικότητα έως και 5000 λίτρα/ώρα (εικόνα 2.16). Η ποσότητα των καρποκυττάρων που απορρίπτεται μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη βιομηχανία για τον εμπλουτισμό φυσικών χυμών με περισσότερα καρποκύτταρα, μια πρακτική που χρησιμοποιείται ευρέως τα

τελευταία χρόνια από τις βιομηχανίες παραγωγής «φυσικών» χυμών μιας και τα καρποκύτταρα δίνουν «σώμα στο χυμό» (αίσθημα “full mouth”) και θυμίζουν οπτικά το φυσικό χυμό. Τα καρποκύτταρα χρησιμοποιούνται ευρέως για την παρασκευή μαρμελάδων.[KIMBALL 1999]

3. Απαέρωση – Παστερίωση - Συμπύκνωση: Η απαέρωση του χυμού των πορτοκαλιών κρίνεται απαραίτητη όταν ο χυμός δεν έχει περάσει από τους εξατμιστήρες κενού. Η ενσωμάτωση του οξυγόνου στο χυμό γίνεται κατά την διάρκεια της εκχύμωσης και η απομάκρυνση του είναι απαραίτητη γιατί ο χυμός οξειδώνεται και υποβαθμίζεται ποιοτικά.



Εικόνα 2.17: Προστάδιο παστερίωσης του χυμού [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

Μετά την απομάκρυνση των καρποκυττάρων ο χυμός παραμένει στις δεξαμενές ανάμιξης (Εικόνα 2.17). Οι δεξαμενές αυτές τροφοδοτούν τον παστεριωτή με συνεχή ροή. Χρησιμοποιούνται επίσης ως δεξαμενές ανάμιξης

διαφορετικής οξύτητας χυμών ή χυμών με διαφορετικά brix. Η παστερίωση του χυμού γίνεται σε θερμοκρασία περίπου 65 °C και είναι ικανή για να μειώσει το μικροβιακό φορτίο. Δεν είναι όμως αρκετή για την αδρανοποίηση των πηκτινολυτικών ενζύμων και κυρίως της πηκτινεστεράσης που υδρολύει την πηκτίνη και προκαλεί διαχωρισμό του χυμού σε φάσεις. Γι' αυτό επιβάλλεται θέρμανση σε θερμοκρασία 90-95 °C για 15-30 sec.

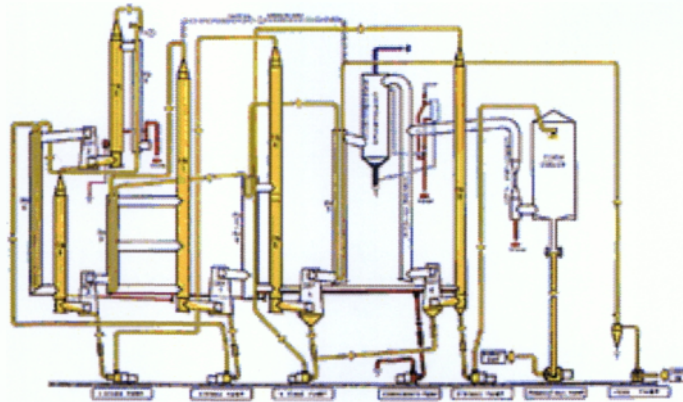
Οι παραπάνω διεργασίες γίνονται αυτόματα σε συμπυκνωτή, κοινώς «πύργο»,



Εικόνα 2.18: TASTE EVAPORATOR FMC [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

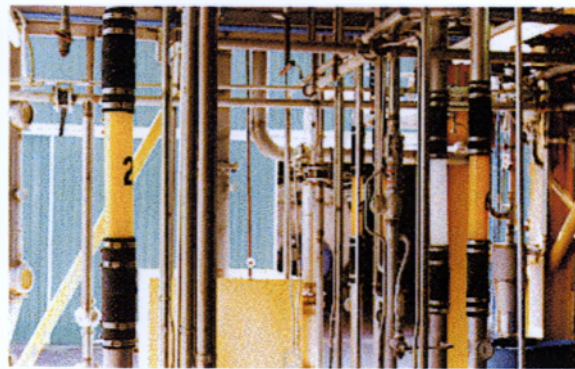
FMC (εικόνα 2.18). Οι «πύργου» αυτοί ονομάζονται TASTE evaporator (Thermally Accelerated Short-Time Evaporator, ή θερμικά επιταχυνόμενος συμπυκνωτής ταχείας εξάτμισης). [KIMBALL 1999]

Μέσα από μια πολύπλοκη διαδικασία ο χυμός προθερμαίνεται, απομακρύνονται οι εναπομείναντες ποσότητες αιθέριου ελαίου, εξατμίζεται με κενό η επιπλέον ποσότητα νερού παστεριώνεται και σταθεροποιείται (Εικόνα 2.19). Όλα τα παραπάνω γίνονται σε 2,5



Εικόνα 2.19: Σχηματικό διάγραμμα ενός τυπικού Taste Evaporator FMC [FMC]

λεπτά μιας και ο χυμός κινείται με ταχύτητα περίπου 700 km/h. Οι TASTE συμπυκνωτές έχουν δυναμικότητα από 1600 – 4500 kg/h φυσικού χυμού. Ο TASTE μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να γίνει συμπύκνωση στο χυμό μιας και υπάρχει δυνατότητα να αποσπαστεί ο χυμός σε οποιοδήποτε στάδιο (Εικόνα 2.20). Αυτό σημαίνει ότι ο χυμός απαιερόνεται, προθερμαίνεται, παστεριώνεται και απομακρύνονται τα αιθέρια έλαια χωρίς να συμπυκνωθεί. [FMC]



Εικόνα 2.20: Λεπτομέρεια στην οποία φαίνονται τα διάφορα στάδια κατά την επεξεργασία του χυμού με τον TASTE evaporator [FMC]

4. Συντήρηση – Αποθήκευση :
Μετά το τέλος των παραπάνω διεργασιών ο χυμός οδηγείται μέσω μηχανικών αντλιών σε ψυγείο για 24 ώρες στους 4 °C και αποθηκεύεται



Εικόνα 2.21: Ανοξείδωτη δεξαμενή συντήρησης του χυμού και δοχεία αποθήκευσης χυμού [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 1999]

στους -18°C ως ένα παχύρρευστο υγρό αν πρόκειται για συμπυκνωμένο χυμό. (Εικόνα 2.21) Διατηρείται σε ανοξειδωτες δεξαμενές 30-50 τόνων ή καθεμιά ή σε λευκοσιδηρά δοχεία 22 κιλών μέσα στα οποία υπάρχει ειδική σακούλα κατάλληλη για τρόφιμα ώστε να μην έρχεται σε επαφή ο χυμός με το μέταλλο. Ο χρόνος ζωής του χυμού ανέρχεται σε 18 μήνες κατεψυγμένος. Οι παραπάνω τεχνικές εφαρμόστηκαν και στους NFC χυμούς με όχι καλά αποτελέσματα. Ο σύγχρονος τρόπος παστερίωσης αποθήκευσης και μεταφοράς των NFC χυμών περιγράφεται στην παράγραφο 2.3.

Παραλαβή αιθέριων ελαίων

Τα αιθέρια έλαια απομονώνονται σε ποσοστό 0,2-0,3% της χυμοποιηθείσας ποσότητας εσπεριδοειδών (εικόνα 2.22).

Τα αιθέρια έλαια των πορτοκαλιών μετά τη φάση της εκχύμωσης βρίσκονται ως υδατικό μείγμα με αλεσμένους φλοιούς. Σε πρώτη φάση πρέπει να διαχωριστεί το αιθέριο έλαιο από τα υπολείμματα των φλοιών και στη συνέχεια να διαχωριστούν από το νερό. Στην πράξη αυτά γίνονται όπως παρακάτω: [KIMBALL 1999]



Εικόνα 2.22: Παραλαβή αιθέριων ελαίων [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

1. Διαύγαση: Για την διαύγαση του αιθέριου ελαίου χρησιμοποιείται κοχλίας διήθησης τύπου FMC, (finisher) του οποίου η απόδοση είναι 100-200 λίτρα/λεπτό. Ο κοχλίας φλοιών διακρίνεται πίσω από τον αντίστοιχο κοχλία του χυμού στην εικόνα 2.14. Οι κοχλίες χυμού και αιθέριου



Εικόνα 2.23: Διαχωριστήρες αιθέριου ελαίου, δύο Delaval UVPX-207-00A (στο βάθος) και ένας Delaval A-19 (εμπρός), [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

ελαίου είναι όμοιοι κατασκευαστικά.

2. Φυγοκέντριση: Για την φυγοκέντριση χρησιμοποιούνται τρεις διαχωριστήρες αιθέριου ελαίου, δύο τύπου Delaval UVPX-207-00A και ένας Delaval A-19 (Εικόνα 2.23). Η συνολική απόδοση του συστήματος είναι 10-20 λίτρα/λεπτό. Στους δυο πρώτους γίνεται η απομάκρυνση στερεών συστατικών και του μεγαλύτερου μέρους του νερού από το αιθέριο έλαιο. Στον τρίτο διαχωριστήρα (εμπρός διαχωριστήρας στη εικόνα 2.23) απομακρύνεται όλη η ποσότητα του νερού και το μεγαλύτερο μέρος των «κεριών», ουσιών κηρώδους μορφής.[ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

3. Αποθήκευση σε ψυγείο : Τα αιθέρια έλαια περιλαμβάνουν μικρό ποσοστό κεριών ή άλλων ουσιών τα οποία καταβυθίζονται με ψύξη. Για το λόγο αυτό τα αιθέρια έλαια παραμένουν για 1 περίπου μήνα σε θερμοκρασία 5°C.

4. Συσκευασία – Πώληση: Με σκοπό την τέλεια απομάκρυνση των κεριών τα αιθέρια έλαια (εικόνα 24) διηθούνται και στη συνέχεια συσκευάζονται σε δοχεία ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη. Συνήθως σε φιάλες αλουμινίου 1 λίτρου ή πλαστικά δοχεία 10 ή 20 λίτρων ή σιδερένια βαρέλια 250 κιλών. Οι μεταλλικές συσκευασίες φέρουν επένδυση εποξικού συστατικού για την αποφυγή οξειδώσεων.



Εικόνα 2.24: Αιθέριο έλαιο πορτοκαλιού [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]



Εικόνα 2.25: Σιλό προσωρινής αποθήκευσης παραπροϊόντων και μεταφορά [ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

Φλοιοί - Σπόροι

Τα παραπροϊόντα της εκχύμωσης των πορτοκαλιών περιλαμβάνουν αλεσμένους φλοιούς, σπόρους και ποσότητα καρποκυττάρων (πούλπας) (Εικόνα 2.25). Τα παραπάνω μπορούν να αποξηρανθούν και να αποτελέσουν

πρώτη ύλη για την παραγωγή λιπασμάτων ή ζωοτροφών ή να επεξεργαστούν με ένζυμα και να δώσουν β' ποιότητας χυμό. Τα παραπάνω απαιτούν τη δημιουργία μιας ξεχωριστής μονάδας η οποία είναι οικονομικά ασύμφορη τις περισσότερες φορές μιας και απαιτούν τεράστια ποσά ενέργειας για την αποξήρανσή τους

Τα παραπροϊόντα αυτά έχει αποδειχθεί ότι είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και αποτελούν άριστη ζωοτροφή για βοοειδή και αιγοπρόβατα. Για το λόγο αυτό τα παραπάνω μεταφέρονται με φορτηγά εκτός εργοστασίου σε χώρους βοσκής.

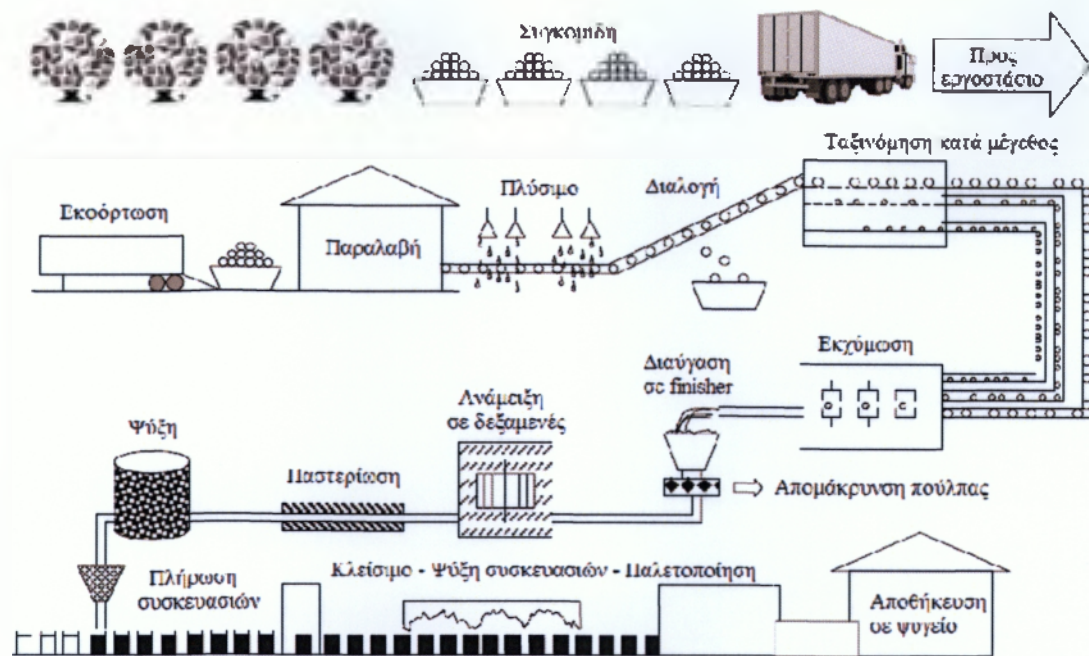
Τα στάδια για την απόρριψη των φλοιών – σπόρων κ.α. είναι :

1. Μεταφορά μέσω κοχλίας
2. Προσωρινή αποθήκευση σε σιλό
3. Τοποθέτηση σε μεταφορικά μέσα
4. Απόρριψη

[ΣΤΑΜΠΕΛΟΣ 2004]

2.3 ΑΣΗΠΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ NFC ΧΥΜΟΥ

Ο χυμός πορτοκαλιού μετά τη διαύγασή του, την αφαίρεση της πούλπας και των καρποκυττάρων και αφού αποστειρωθεί, απαερωθεί και ψυχθεί αποθηκεύεται στις ψυκτικές εγκαταστάσεις του εργοστάσιου ή οδηγείται σε γεμιστικό-κλειστικό μηχάνημα και συσκευάζεται σε μικροσυσκευασίες με σκοπό τη λιανική πώληση ή μπορεί να παραμείνει χύδην σε δεξαμενές-ψυγεία μέχρι να πωληθεί ή να μεταφερθεί ψυγμένος ή κατεψυγμένος στα σημεία συσκευασίας του, αν ο παραγωγός χυμού και ο επεξεργαστής-συσκευαστής απέχουν μεταξύ τους ο Σχήμα 2.3 περιγράφει την παραπάνω διαδικασία.

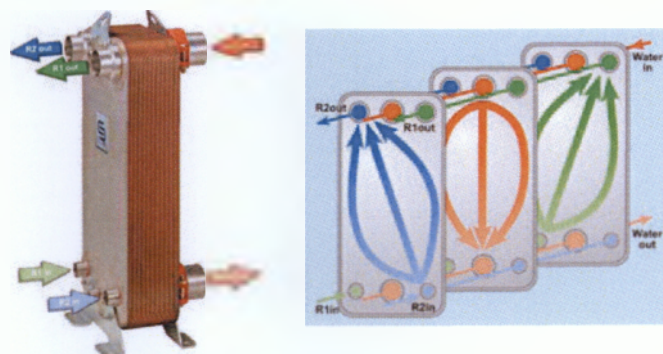


Σχήμα 2.3: Η διαδρομή ενός NFC ξεκινώντας από πορτοκάλι μέχρι να πωληθεί συσκευασμένος.

2.3.1 ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ – ΠΑΣΤΕΡΙΩΣΗ

Η παστερίωση του NFC χυμού γίνεται με διάφορους τύπους παστεριωτή, όπως και στα άλλα είδη χυμών. Ο σκοπός της παστερίωσης είναι η θανάτωση των μικροοργανισμών καθώς και η απενεργοποίηση των πηκτινολυτικών ενζύμων παράλληλα με τη διατήρηση της ποιότητας, των φυσικών ιδιοτήτων, της γεύσης, της εμφάνισης και της σύστασης του χυμού. [KIMBALL 1999]

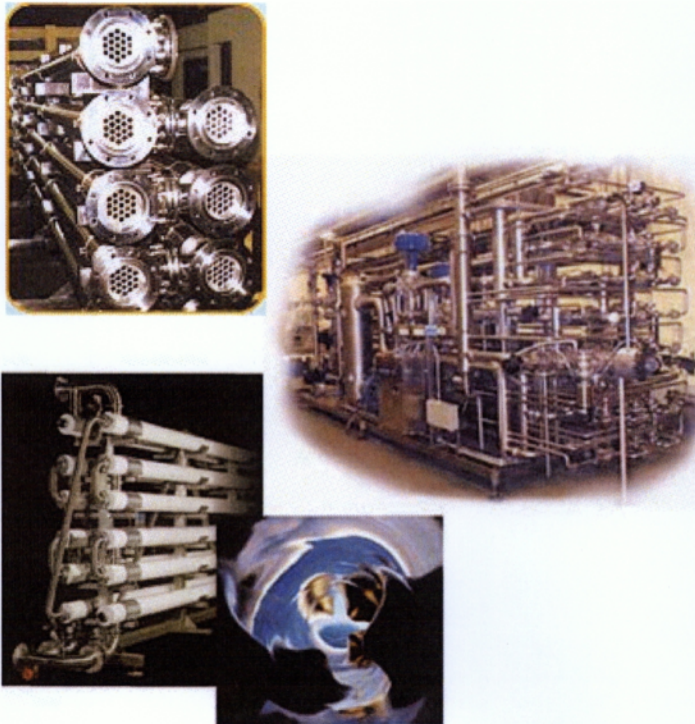
Οι παστεριωτές που χρησιμοποιούνται είναι παστεριωτές τύπου πλακών (Εικόνα 2.26) ή σωληνωτοί παστεριωτές αν και τα τελευταία χρόνια οι δεύτεροι έχουν εκτοπίσει τους πρώτους στην παστερίωση προϊόντα χυμών.



Σχήμα 2.26: Παστεριωτές πλακών Alpha Laval [ALPHA LAVAL]

Η αρχή λειτουργίας των παστεριωτών είναι η μεταφορά θερμότητας από κάποιο θερμό μέσο στο χυμό και στη συνέχεια η απομάκρυνση της θερμότητας από το χυμό με ψύξη. Σχετικά με τους τρόπους μεταφοράς θερμότητας διακρίνουμε μετάδοση με επαφή και μετάδοση με κυκλοφορία. στην μετάδοση με επαφή διοχέτευεται η προσφερόμενη ενέργεια λόγω της ταλάντωσης των μορίων (ταλαντούνται, δεν αλλάζουν θέση). Με τη μετάδοση με κυκλοφορία, τα μόρια συγκρούονται και ανταλλάσσουν ενέργεια (αλλάζουν θέσεις καταλαμβάνοντας το ένα την θέση του άλλου). Η κυκλοφορία μπορεί να είναι φυσική ή βεβιασμένη. Η μεταφορά θερμότητας με βεβιασμένη κυκλοφορία, πραγματοποιείται με εναλλάκτη θερμότητας που ευνοεί την ανάμιξη του κρύου και του ζεστού μέρους του υγρού π. χ. αναδεύουμε το τσάι μέσα στο φλιτζάνι για να κρυώσει. Μεταφορά με φυσική κυκλοφορία σημαίνει να αφήσουμε το τσάι να κρυώσει από μόνο του, με την βοήθεια των φυσικών ρευμάτων που αναπτύσσονται μέσα στην μάζα του υγρού. Η μεταφορά θερμότητας γίνεται με τυρβώδης ροή. Με τον τρόπο αυτό αυξάνεται η μείξη και η ανάδευση σ' όλη την μάζα του ρευστού, Επομένως η μεταφορά θερμότητας αυξάνει όσο εντείνεται ο δημιουργούμενος στροβιλισμός, (η θερμότητα μεταφέρεται δ' επαφής όταν η ροή είναι γραμμική). Το αποτέλεσμα είναι σαφώς καλύτερο (εντονότερη μεταφορά θερμότητας όταν η θερμότητα μεταφέρεται με κυκλοφορία και όχι με επαφή). Με την ίδια ταχύτητα εισόδου, ο κυματοειδής σωλήνας συντελεί στο να διασπάται η ροή του ρευστού μέσα στο σωλήνα και να δημιουργείται υψηλότερος στροβιλισμός (τυρβώδης ροή) απ' ότι μέσα σε σωλήνα λείων τοιχωμάτων. Γι' αυτό σ' ένα κυματοειδή σωλήνα εναλλάσσεται μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας απ' ότι σ' έναν σωλήνα λείων τοιχωμάτων. Η μετάβαση από τους γνωστούς καθιερωμένους τρόπους παραγωγής, στις νέες μεθόδους της θερμικής επεξεργασίας, επιτεύχθηκε με την χρήση του κυματοειδούς σωλήνα στους εναλλάκτες θερμότητας. Δίνοντας μεγάλο βάρος στο θέμα της οικονομικότερης διαδικασίας παραγωγής, εφαρμόστηκαν συστήματα πολλαπλών χρήσεων για τον ίδιο εναλλάκτη μεταφοράς θερμότητας. [KIMBALL 1999]

Ένας εναλλάκτης δηλαδή συμμετέχει στην διαδικασία για την παρασκευή περισσότερων του ενός προϊόντων π.χ. στην διαδικασία παρασκευής φυσικού χυμού φρούτων και στην διαδικασία παρασκευής πούλπας φρούτων. Χάρης στον αυτοκαθαρισμό του κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας, στα εξαιρετικά χαρακτηριστικά CIP (που οφείλονται αποκλειστικά στην δομή και στον σχεδιασμό του) ο εναλλάκτης θερμότητας κυματοειδούς σωλήνα, επιτυγχάνει τον μεγαλύτερο δυνατό χρόνο συνεχούς λειτουργίας. Η σειρά αυτή των εναλλακτών θερμότητας, χρησιμοποιεί κυματοειδείς σωλήνες με αποτέλεσμα την αύξηση της μεταφοράς θερμότητας για γρηγορότερη και ασφαλέστερη επεξεργασία. Για παράδειγμα οι εναλλάκτες θερμότητας με μορφή κυματοειδούς σωλήνα που κατασκευάζει η SACOME, η FMC κ.α. εταιρίες, έχουν πολύ καλά αποτελέσματα εκεί όπου οι πλακοειδείς εναλλάκτες θερμότητας δεν ανταποκρίνονται λόγω της δομής τους, είτε λόγω της γεωμετρίας τους και εκεί όπου οι εναλλάκτες θερμότητας λόγω του πανάκριβου κόστους επένδυσης δεν είναι κατάλληλοι (Εικόνα 2.27).



Εικόνα 2.27 : Σωληνωτοί Παστεριωτές [FMC]

Οι παστεριωτές χυμών φρούτων διατηρούν την υφή και τη μορφή των παραγομένων προϊόντων. Οι παστεριωτές αυτοί είναι κατασκευασμένοι από συνδεδεμένους κυματοειδείς σωλήνες, διαμέτρου μεταξύ 9 και 160 mm και πάχους τοιχώματος 0,5-3 mm.

Ο παστεριωμένος χυμός στη συνέχεια οδηγείται σε δεξαμενές χύδην αποθήκευσης ή σε συσκευάζεται ασηπτικά.

2.3.2 ΧΥΔΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Ο χυμός μετά την παστερίωσή του και την ψύξη του οδηγείται σε δεξαμενές αποθήκευσης ή σε βαρέλια. Αυτό εξαρτάται τις εγκαταστάσεις του παραγωγού NFC χυμού και τις απαιτήσεις του πελάτη.

Η λειτουργία πλήρωσης των βαρελιών μπορεί να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη ή χειροκίνητη όπως φαίνεται στην εικόνα 2.28. Η ταχύτητα του αυτοματοποιημένου συστήματος ανέρχεται σε περίπου 60 βαρέλια την ώρα. [MERMELSTEIN 2000]



Εικόνα 2.28: Χειροκίνητη πλήρωση βαρελιών με NFC χυμό [FRUTEZA]

Η πιο συνηθισμένη πρακτική είναι η αποθήκευση NFC χυμού σε δεξαμενές. Οι δεξαμενές αποθήκευσης κατασκευάζονται από ανοξείδωτο χάλυβα κατάλληλο για

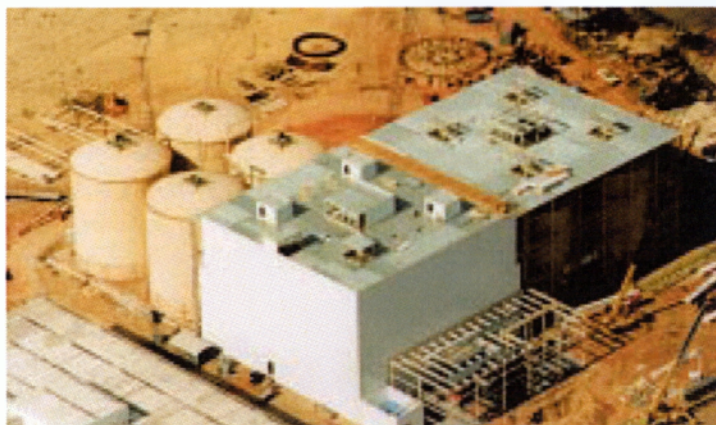


Εικόνα 2.29: Ασηπτική ανοξείδωτη δεξαμενή NFC χυμού [ENERFAB]

επαφή με τρόφιμα (εικόνα 2.29) ή από σίδηρο που είναι επικαλυμμένος με κατάλληλες εποξειδικές ρητίνες. Η αποθήκευση γίνεται ασηπτικά. Στη φωτογραφία φαίνονται δεξαμενές αποθήκευσης NFC χυμού της εταιρίας Enerfab σε εξωτερικό χώρο. (Εικόνα 2.29). Από τις δεξαμενές αποθήκευσης ο NFC χυμός μπορεί να μεταφερθεί σε με βυτία σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου.

Οι ασηπτικές δεξαμενές που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία εσπεριδοειδών προσαρμόστηκαν από εκείνους που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία τοματών που αποθηκεύει επεξεργασμένα τα προϊόντα τοματών φτηνά και αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια της περιόδου εκτός εποχής. Οι πρώτες ασηπτικές δεξαμενές κατασκευάζονταν από χάλυβα, και περιορίζονταν σε όγκο σε περίπου 250.000 γαλόνια (περίπου 950.000

λίτρα). Οι εγκαταστάσεις των τελευταίων ετών έχουν εστιάσει στις δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα με χωρητικότητα 1 εκατομμύριο γαλόνια περίπου 3,8 εκατομμύρια λίτρα (εικόνα 2.30). Διάφορες οικονομικές αναλύσεις έχουν δείξει ότι



Εικόνα 2.30: Δεξαμενές αποθήκευσης NFC χυμού [ENERFAB]

αυτό είναι το μέγεθος δεξαμενών είναι το βέλτιστο μέγεθος λαμβάνοντας υπόψη το κεφάλαιο, τον κίνδυνο και τις λειτουργικές δαπάνες. Η εγκατάσταση αυτών των δεξαμενών απαιτεί την προσεκτική προετοιμασία της περιοχής εγκατάστασης, την

συμπύση του υπεδάφους, την κατασκευή ενός τσιμεντένιου υποβάθρου, τη συναρμολόγηση των δεξαμενών κατά τμήματα, και την επένδυση των δεξαμενών με μια αδρανή εποξειδική ρητίνη. Το σύμπλεγμα δεξαμενών εσωκλείεται σε ένα κατεψυγμένο δωμάτιο (0 έως -2°C), αν και οι παλαιότερες ασηπτικές δεξαμενές ήταν χωριστά μονωμένες και κατεψυγμένες. Η ικανότητα της ασηπτικής αποθήκευσης χυμού εσπεριδοειδών στη Φλόριδα στο τέλος της εποχής επεξεργασίας του 1997-98 ήταν περίπου 100 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 380 εκατομμύρια λίτρα). Παρόλα αυτά ακόμα αναμένεται περισσότερη εγκατεστημένη ικανότητα αποθήκευσης λόγω της συνεχούς αύξησης στις πωλήσεις του χυμού NFC. Ο χυμός συνήθως αφαιρείται από την αποστειρωμένη αποθήκευση, αναμειγνύεται με άλλους χυμούς ή συστατικά εάν είναι απαραίτητο βάση των προδιαγραφών, και μεταφέρεται σε μια μονάδα συσκευασίας (εντός ή εκτός χώρου) όπου ξεφορτώνεται, παστεριώνεται και έπειτα συσκευάζεται σε μικρότερες συσκευασίες. Μερικοί επεξεργαστές/συσκευαστές πειραματίζονται με την αποστειρωμένη μεταφορά από τη δεξαμενή στη γραμμή συσκευασίας. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγονται οι πρόσθετες θερμικές επεξεργασίες πριν από την γέμιση της τελικής συσκευασίας. Η δυνατότητα να εκτελεσθούν ασηπτικές μεταφορές επιτυχώς έχει επιπτώσεις στην ποιότητα και στις δαπάνες επεξεργασίας του χυμού. [MERMELSTEIN 2000]

Η μεταφορά του χυμού από την Βραζιλία στην Ευρώπη γίνεται χύδην με δεξαμενόπλοια. Παράδειγμα αποτελεί το πλοίο της εταιρίας Citrosuco North America

(Εικόνα 2.30) που μεταφέρει ασηπτικά NFC χυμό πορτοκαλιού από τη Νότιο Αμερική στην Ολλανδία. Από εκεί μεταφορτώνεται ο χυμός σε ανοξείδωτα φορητά ψυγεία και μεταφέρεται οδικώς στα εργοστάσια συσκευασίας NFC χυμούς σε Ευρωπαϊκές χώρες.



Εικόνα 2.30: πλοίο της εταιρίας Citrosuco North America μεταφέρει ασηπτικά NFC χυμό πορτοκαλιού από τη Νότιο Αμερική στην Ευρώπη [CITROSUCO]

Άλλοι τρόποι μεταφοράς αποτελούν η χύδην οδική μεταφορά σε ανοξείδωτα ισοθερμικά βυτία 20-25 τόνων. Τέτοια βυτία διασχίζουν την Ευρώπη και μεταφέρουν NFC χυμό στα εργοστάσια συσκευασία NFC χυμών. Με βυτιοφόρα οχήματα μπορούν να μεταφερθούν πάνω από 1.000 τόνοι ημερησίως όπως στην περίπτωση της



Εικόνα 2.31: Βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς ψυγμένου NFC χυμού (πάνω αριστερά), βαρέλι κατεψυγμένου NFC χυμού που αποψύχεται (πάνω) και Δεξαμενή ανάδευσης χυμού NFC (δίπλα) της εταιρίας Louis Dreifus Citrus [LDC]



Εικόνα 2.32: Πλοίο μεταφοράς ψυγμένου χύδην NFC χυμού ή βαρελιών κατεψυγμένου NFC χυμού της εταιρίας Louis Dreifus Citrus. Πίσω από το πλοίο διακρίνεται η μονάδα συσκευασίας των χυμών [LDC]

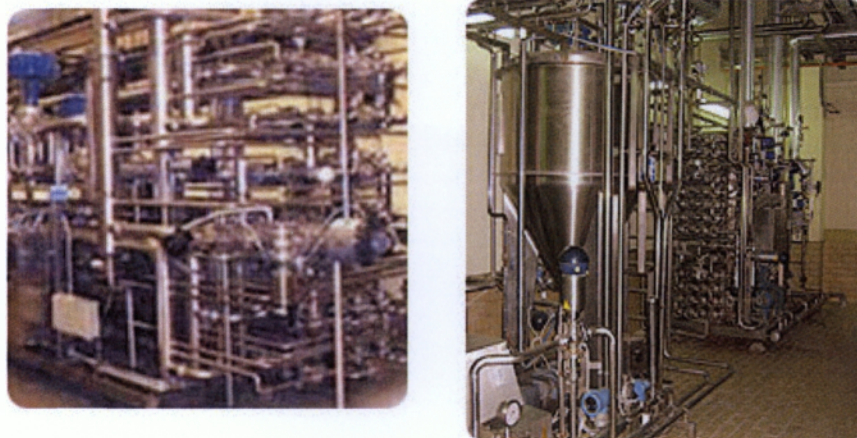
εταιρίας Louis Dreifus Citrus καθώς και η μεταφορά κατεψυγμένου χυμού NFC σε βαρέλια που πραγματοποιεί η ίδια εταιρία (εικόνα 2.31). Η ίδια η εταιρία μεταφέρει με πλοίο τους χυμούς από τη μονάδα επεξεργασίας – συσκευασίας χυμών που βρίσκεται παραπλεύρως του πλοίου (εικόνα 2.32). [LDC]

2.3.3 CIP ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η διαδικασία πλήρωσης δεξαμενών, βαρελιών κτλ ελέγχεται αυτόματα. Το σύστημα που ελέγχει τις διεργασίες είναι κλειστό σύστημα με αυτόματο σύστημα πλυσίματος, που ονομάζεται CIP σύστημα από τα αρχικά των λέξεων clean in place. Αυτό σημαίνει ότι κατά την λειτουργία και ειδικά κατά το πλύσιμο των δεξαμενών, των σωληνώσεων, των αντλιών και όλων των μηχανημάτων δεν χρειάζεται να αποσυνδεθεί κανένα εξάρτημα για να πλυθεί ξεχωριστά αλλά πλένονται όλα στη θέση που βρίσκονται. [VERONED]

Ανάλογο αυτοματοποιημένο σύστημα λειτουργεί κατά το στάδιο της παστερίωσης του χυμού ή κατά την πλήρωση των μικρότερων συσκευασιών που θα πωληθούν στον τελικό καταναλωτή. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα παίρνει το

χυμό από τη δεξαμενή ανάμειξης του χυμού μετά την εκχύμωση των πορτοκαλιών και την προωθεί προς παστερίωση. Αυτόματες βαλβίδες μπορούν να επιστρέψουν το χυμό στην αρχική δεξαμενή αν δεν έχει γίνει σωστά η παστερίωση ή αν ο χυμός στη δεξαμενή του παστεριωμένου χυμού έχει υψηλή στάθμη.



Εικόνα 2.33: Συστήματα CIP NFC. Διακρίνονται οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες και οι αντίστοιχες δεξαμενές [VERONED]

Μετά το τέλος της παστερίωσης του χυμού, το CIP σύστημα πλένεται και απολυμαίνεται. Τα στάδια είναι:

α) ξέπλυμα με νερό, αρχικά με νερό για να απομακρυνθούν τα υπολείμματα του χυμού

β) αλκαλικός καθαρισμός: πλύσιμο με θερμό διάλυμα (80-95°C) καυστικού αλκάλειου (καλίου ή νατρίου). Η θερμοκρασία, ο χρόνος και ο ρυθμός ροής είναι οι σημαντικοί για τον καθαρισμό του συστήματος. Το διάλυμα της βάσης απομακρύνει ρύπους όπως η εσπεριδίνη και υπολείμματα χυμού.

γ) ξέπλυμα με κρύο νερό για να απομακρυνθούν τα υπολείμματα της βάσης,

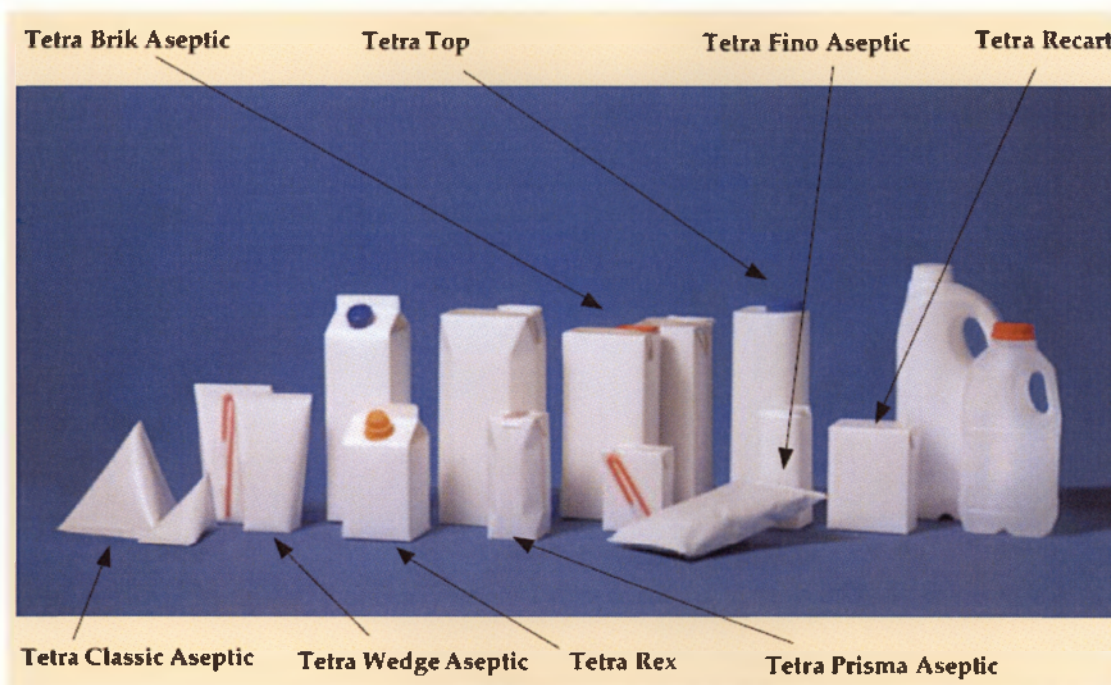
δ) απολύμανση: προστίθεται διάλυμα απολυμαντικού, συνήθως διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου.

ε) καλό πλύσιμο με κρύο νερό για την απομάκρυνση του απολυμαντικού.

Το πλύσιμο του συστήματος πραγματοποιείται στο τέλος κάθε βάρδια αλλά και κατά την αλλαγή του είδους του χυμού, πχ όταν παστεριώνεται χυμός γρέιπ-φρουτ ή χυμός κόκκινων πορτοκαλιών. [VERONED]

2.3.4 ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ ΛΙΑΝΙΚΗΣ ΠΩΛΗΣΗΣ NFC ΧΥΜΩΝ

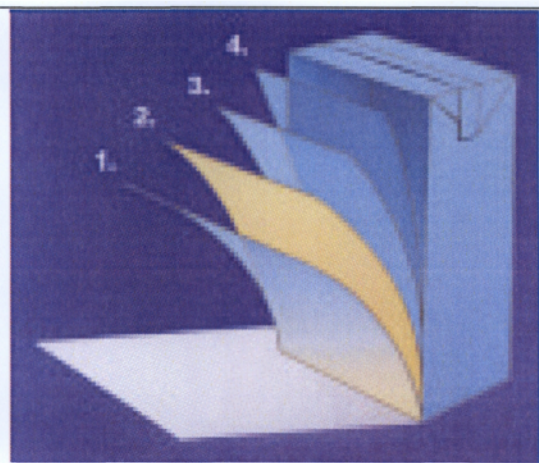
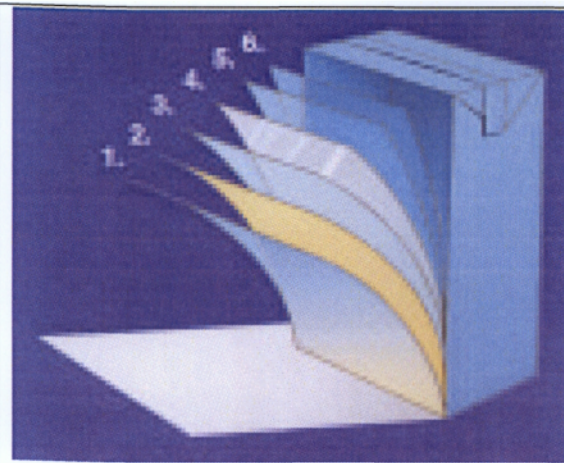
Οι πρώτες συσκευασίες NFC χυμού που εμφανίστηκαν στην Αμερική τη δεκαετία του 40 και ήταν οι τενεκεδένιες κονσέρβες από κασσίτερο. Οι κονσέρβες γεμίζονταν με χυμό, κλείνονταν ερμητικά και παστεριώνονταν για να σταθεροποιηθεί μικροβιολογικά ο χυμός. Κονσέρβες χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα για τους χυμούς πορτοκαλιού αλλά σε πολύ μικρή ποσότητα. Οι κονσέρβες είναι επικαλυμμένες εσωτερικά με υλικά επίστρωσης (λάκα) ώστε ο χυμός να μην έρχεται σε επαφή με το μέταλλο. Τα μειονεκτήματα των συσκευασιών αυτών, το κόστος τους αλλά και η ανάπτυξη άλλων τεχνικών συσκευασίας, όπως αυτές που περιγράφονται αμέσως παρακάτω, οδήγησαν στην ολοκληρωτική σχεδόν κατάργηση των κονσερβών ως μέσο συσκευασίας χυμών. [KIMBALL 1999]



Εικόνα 2.34: Διάφορες συσκευασίες TetraPak [TETRAPAK]

Οι συσκευασίες που χρησιμοποιούνται σήμερα για τη συσκευασία χυμών είναι η συσκευασία Tetrapak (Εικόνα 2.34). Οι συσκευασίες αυτές είναι κατασκευασμένες από στρώματα χαρτιού, πολυαιθυλενίου και αλουμινίου σε ποσοστά 80%, 15% και 5%, αντίστοιχα.

Πίνακας 3.1: Περιγραφή ασηπτικής και μη ασηπτικής συσκευασίας χυμών σε χάρτινο κιβώτιο.



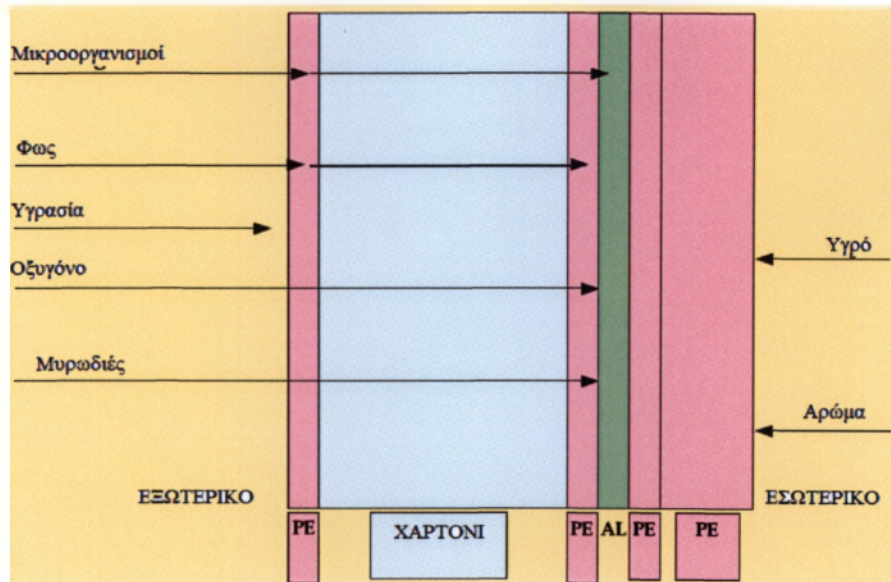
Ασηπτική Συσκευασία
(για UHT ή μακράς διάρκειας προϊόντα)

1. Πολυαιθυλένιο: προστασία από την υγρασία και τα βακτήρια
2. Χαρτόνι: για σκληρότητα και ακαμψία του κιβωτίου
3. Πολυαιθυλένιο: στρώμα επικόλλησης χαρτονιού και αλουμινίου
4. Αλουμίνιο: προστασία από το φως, το οξυγόνο και τις οσμές
5. Πολυαιθυλένιο: στρώμα επικόλλησης πολυαιθυλενίου και αλουμινίου
6. Πολυαιθυλένιο: ασφαλίζει το υγρό περιεχόμενο του κουτιού από διαρροές

Μη ασηπτική συσκευασία
(για παστεριωμένα προϊόντα)

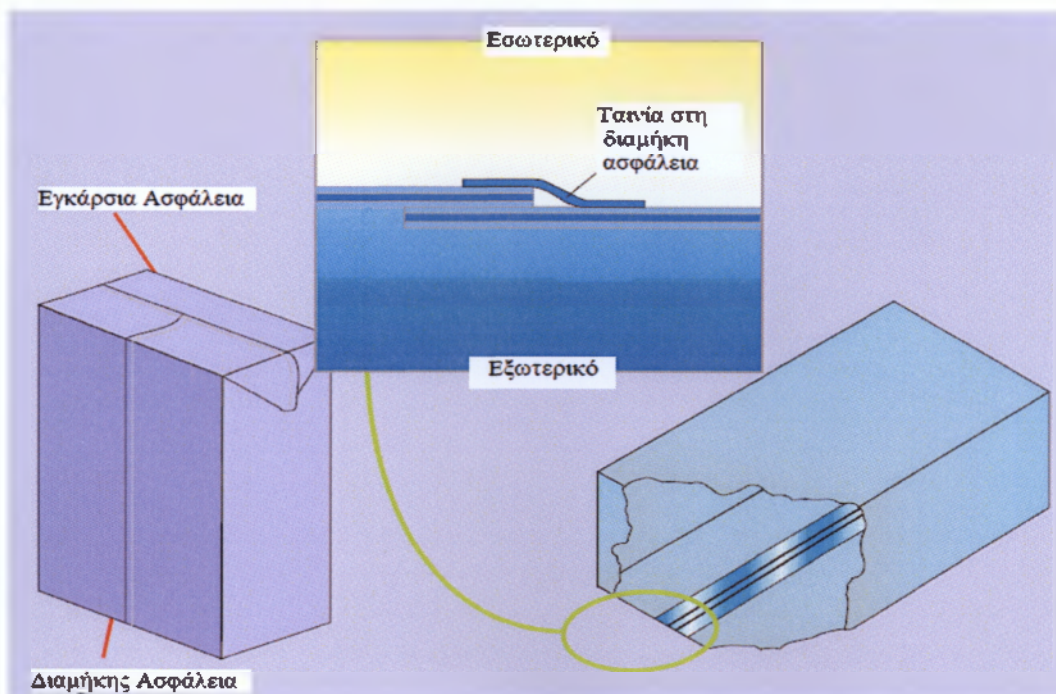
1. Πολυαιθυλένιο: προστασία από την υγρασία και τα βακτήρια
2. Χαρτόνι: για σκληρότητα και ακαμψία του κιβωτίου
3. πολυαιθυλένιο: στρώμα επικόλλησης πολυαιθυλενίου και χαρτονιού
4. Πολυαιθυλένιο: ασφαλίζει το υγρό περιεχόμενο του κουτιού από διαρροές

Τα παραπάνω περιγράφονται αναλυτικά στο σχήμα της Εικόνας 2.35.



Εικόνα 2.35: Διείσδυση εξωτερικών παραγόντων και προστασία του περιεχομένου ενός δοχείου Tetrapak χυμού (όπου PE: πολυαιθυλένιο, AL: αλουμίνιο) [TETRAPAK]

Το κλείσιμο των χάρτινων κουτιών γίνεται ερμητικά ώστε να μην υπάρχουν διαρροές με ειδικές ταινίες που διασφαλίζουν το χυμό από την επίδραση μικροβίων αέρα και φωτός. Τα κουτιά κλείνονται εγκάρσια και διαμήκη και η ένωση των δυο πλευρών γίνεται με επιπλέον ταινία ασφαλείας στο εσωτερικό του κουτιού (εικόνα 2.36).



Εικόνα 2.36: Λεπτομέρεια από το ερμητικό και ασφαλές κλείσιμο των χάρτινων κουτιών των χυμών [TETRAPAK]

Η αποστείρωση των συσκευασιών αυτών μπορεί να γίνει με θέρμανση ψεκάζοντας αποστειρωμένο αέρα ή / και ατμό με πίεση. Εναλλακτικά χρησιμοποιείται υπεριώδης ακτινοβολία (UV). Άλλη μέθοδος είναι η χημική αποστείρωση με τη χρήση υπεροξειδίου του υδρογόνου. Οι συσκευασίες ψεκάζονται αρχικά με ένα διάλυμα 35% υπεροξειδίου του υδρογόνου και στη συνέχεια με θερμό αέρα.

Χρησιμοποιούνται επίσης προαποστειρωμένες συσκευασίες. Σε δοχεία από πολυστυρόλιο προστίθεται οξείδιο του αιθυλενίου. Στη συνέχεια τα δοχεία οδηγούνται ασηπτικά στα μηχανήματα πλήρωσης και στεγανοποιούνται σε αποστειρωμένο περιβάλλον.

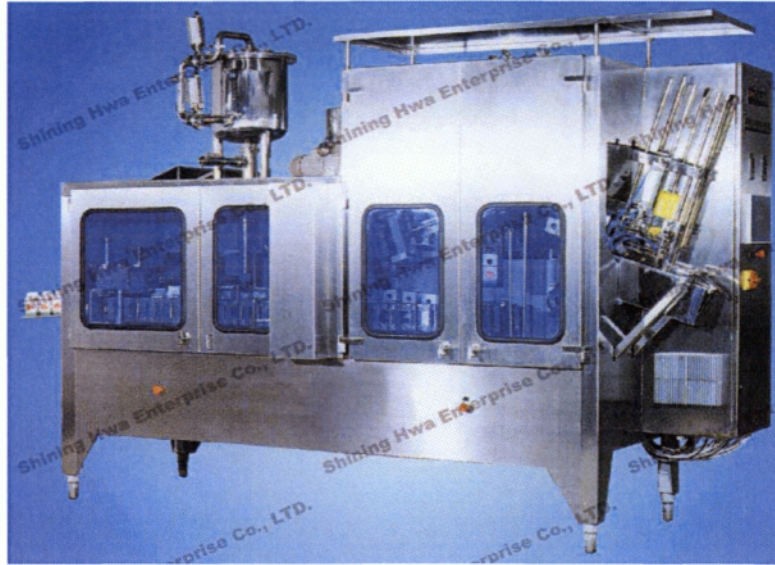
Εναλλακτική μέθοδος αποτελεί η πλήρωση ασηπτικών δοχείων τα οποία διαμορφώνονται σε δοχεία λίγο πριν γεμιστούν. Το υλικό των δοχείων δηλαδή βρίσκεται με τη μορφή ρολού το οποίο αποστειρώνεται είτε με υπεροξείδιο του υδρογόνου είτε με θερμό αποστειρωμένο αέρα και στη συνέχεια μορφοποιείται σε περιέκτη. [ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ 2001]

2.3.5 ΓΕΜΙΣΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ



Εικόνα 2.37: Λεπτομέρεια κατά την πλήρωση φιαλών με χυμό [FMC]

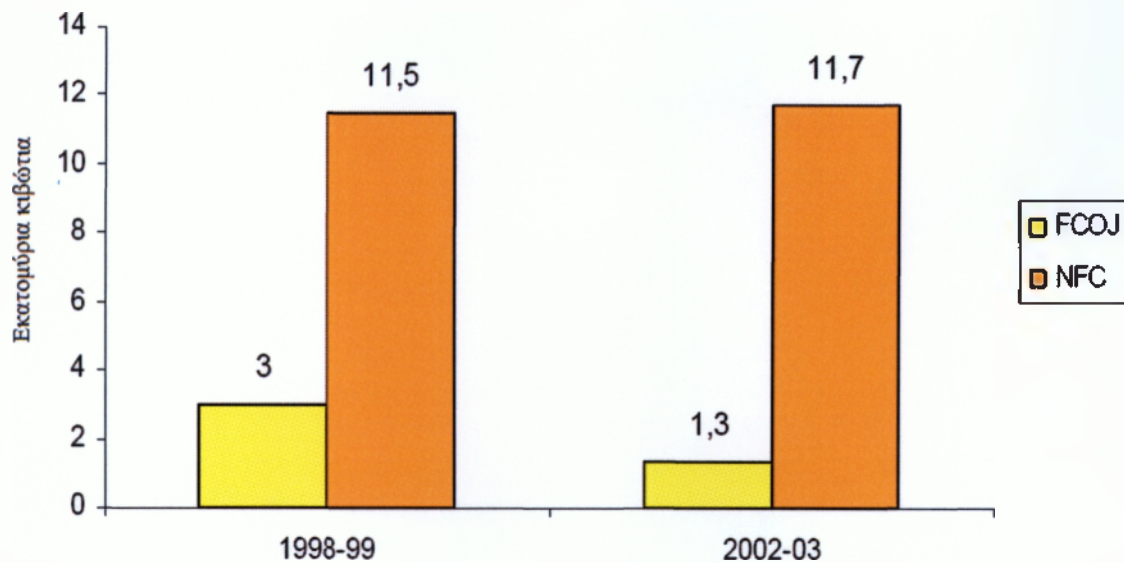
Οι χυμοί συσκευάζονται ασηπτικά σε ειδικά γεμιστικά μηχανήματα. Τρεις τύποι μηχανημάτων κυριαρχούν στην αγορά: τα μηχανήματα που γεμίζουν προδιαμορφωμένα χάρτινα κουτιά (Εικόνα 2.38), αυτά που διαμορφώνουν το κουτί λίγο πριν την πλήρωσή του και τέλος τα μηχανήματα που γεμίζουν PET φιάλες (εικόνα 2.37). Η επιλογή του μηχανήματος εξαρτάται από τις επιλογές του συσκευαστή των χυμών και είναι συνάρτηση του κόστους του μηχανήματος, του κόστους της χάρτινης – διαμορφωμένης ή μη- συσκευασίας ή της συσκευασίας PET και του τελικής τιμής του προϊόντος που επιθυμεί ο παραγωγός να φτάσει στον πελάτη.



Εικόνα 2.38: Γεμιστική μηχανή προδιαμορφωμένων κουτιών (φαίνονται δεξιά με κίτρινο χρώμα [SHINING])

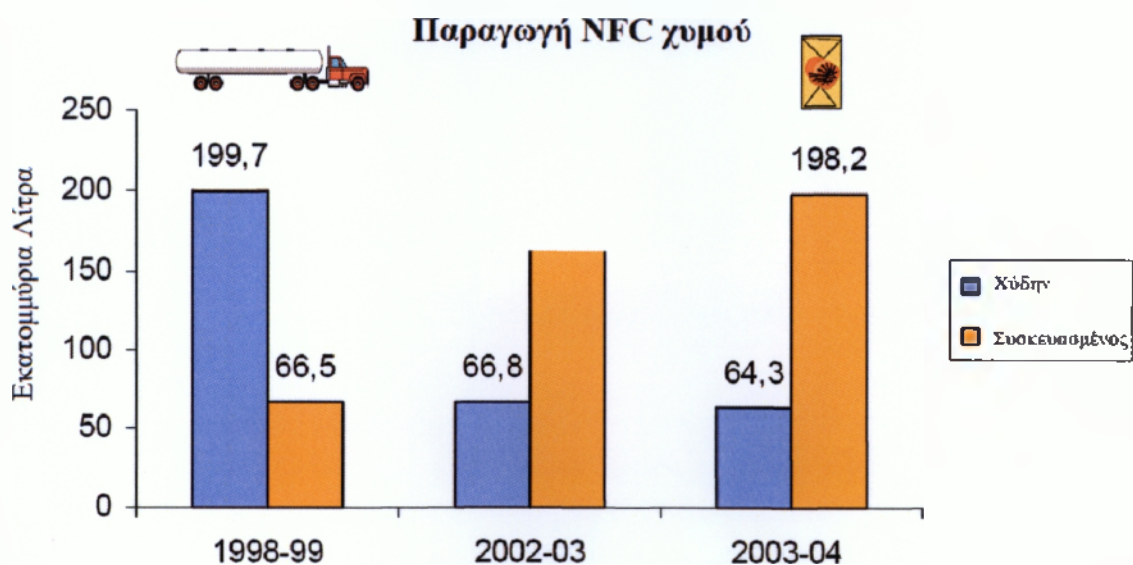
2.3.6 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ – Ο ΠΡΩΤΟΣ NFC ΧΥΜΟΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η πορεία του NFC χυμού πορτοκαλιού στη Ισπανία ξεκινάει στις αρχές της δεκαετίας του 80 όταν η Interfruit (Valencia) έγινε η πρώτη εταιρία που τον παρήγαγε και έκανε την πρώτη εξαγωγή στην Ευρώπη. Η Ισπανική εταιρία τα πρώτα χρόνια δεν μπορούσε ακόμη να είναι ανταγωνιστική με τις αντίστοιχες Βραζιλιάνικες ή Αμερικάνικες εταιρίες και δεν συνέχισε την παραγωγή της. Η συνεχώς αυξανόμενη κατανάλωση NFC χυμού πορτοκαλιού προκάλεσε σημαντικές αλλαγές στην Ισπανική βιομηχανία παραγωγής χυμού. Ο μόνος τρόπος για να κυριαρχήσει ο Ισπανικός NFC χυμός πορτοκαλιού ήταν η πολύ καλή του ποιότητα. [FERNANDEZ]



Εικόνα 2.39: Συγκριτική παραγωγή NFC και FCOJ χυμού από ισπανικά πορτοκάλια [FERNANDEZ]

Το 1998-99 το 79% των πορτοκαλιών που χυμοποιούνταν παραγόταν NFC χυμός και το 21% FCOJ, σε αντίθεση με τις χρονιές 2002-3 όπου το ποσοστό του NFC χυμού ανέρχεται σε 90% ενώ το ποσοστό του FCOJ σε 10%, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 2.39. [FERNANDEZ]



Εικόνα 2.40: Αύξηση του συσκευασμένου NFC χυμού πορτοκαλιού σε σχέση με τον χύδην χυμό. [FERNANDEZ]

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ραγδαία η συσκευασία του NFC χυμού πορτοκαλιού, όπως φαίνεται στο διάγραμμα της εικόνας 2.40. Οι Ισπανοί κατάφεραν



Εικόνα 2.41: Διαφήμιση του NFC χυμού πορτοκαλιού της εταιρίας Pascual [ANDALUSIAN FLAVOUR]

μέσα σε πέντε περίπου χρόνια να αντιστρέψουν τα ποσοστά του χύδην και του συσκευασμένου NFC χυμού φτάνοντας σε ποσοστά 24% για το χύδην χυμό και 76% για τον συσκευασμένο.

Οι εταιρίες που παράγουν και συσκευάζουν NFC χυμούς πορτοκαλιού στην Ισπανία είναι οι Grupo Leche Pascual με εμπορική ονομασία «Χυμοί Pascual» και Jose Garcia Carrion με εμπορική ονομασία «Χυμοί Don Simon»

Ο πρώτος NFC χυμός πορτοκαλιού που κυκλοφόρησε εμπορικά στην Ελλάδα είναι ο χυμός της εταιρίας Pascual (εικόνα 2.41). Ο χυμός διαφημίζεται ως 100% φρεσκοστυμμένος χυμός.

Κυκλοφορεί σε PET συσκευασίες του ενός λίτρου σε δύο τύπους, με κομματάκια και χωρίς κομματάκια (καρποκώτταρα).

Η Pascual είναι Ισπανική εταιρία και δραστηριοποιείται στο χώρο των χυμών του γάλακτος και άλλων προϊόντων πολλά χρόνια. Η εταιρία έχει έδρα την Κόρδοβα της Ισπανίας, το κέντρο της παραγωγής των πιο γνωστών Ισπανικών πορτοκαλιών. Η εταιρία έχει μεγάλη εμπειρία στο χώρο των χυμών μιας και παράγει μια πληθώρα χυμών. [PASCUAL]

Το προϊόν Pascual διαφημίστηκε στην Ελλάδα για πρώτη φορά πριν από μερικούς μήνες (Άνοιξη 2007) σε επιλεγμένα περιοδικά που απευθύνονται κυρίως σε επαγγελματίες (Εικόνα 2.42). Κυκλοφορεί σε ορισμένα μεγάλα σούπερ μάρκετ. Λόγω της φύσης του διατηρείται σε ψυγείο. Σε ανάλογη διαφήμιση στο περιοδικό αγγλόφωνο περιοδικό ANDALUSIAN FLAVOUR του 2008 ο NFC χυμός της Pascual προτείνεται ως «ο χυμός που δεν έχει προστεθεί αλλά και δεν έχει αφαιρεθεί

τίποτα από αυτόν», τονίζοντας την διαφορά του από τους χυμούς από συμπυκνωμένο χυμό στους οποίους προσθέτονται νερό και άρωμα αλλά και κομματάκια (καρποκώτταρα).



Εικόνα 2.42: Ελληνική διαφήμιση του NFC χυμού πορτοκαλιού της εταιρίας Pascual [ΞΗΡΟΣ ΚΑΡΠΟΣ]

Ο χρόνος ζωής του NFC χυμού της Pascual είναι 5 μήνες και η τιμή του στα σούπερ μάρκετ ανέρχεται σε 2,20 €, περίπου 23% ακριβότερος από αντιστοίχους «φρέσκους χυμούς», που διατηρούνται στο ψυγείο.

Το προϊόν αυτό είναι αποτέλεσμα επιστημονικής έρευνας στον τομέα της χυμοποίησης και της τεχνολογίας της παστερίωσης και της ασηπτικής συσκευασίας. Προς το παρόν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δημοσιοποιημένα στοιχεία για την εμπορική κίνηση του προϊόντος. Υπάρχει η εκτίμηση ότι το προϊόν θα κινηθεί ικανοποιητικά στην αγορά....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΟΙ ΑΓΟΡΕΣ ΤΟΥ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πρόοδοι στην τεχνολογία και η μετατόπιση της καταναλωτικής ζήτησης έχουν δημιουργήσει μια νέα δυναμική στην αγορά χυμού από πορτοκάλι. Ο χυμός από πορτοκάλι (σε όλες μορφές του) αντικατέστησε το φρούτο ως η προτιμημένη μορφή κατανάλωσης. Παράγοντες όπως, η εφεύρεση της παραγωγής των FCOJ χυμών, η ανάπτυξη όλο και περισσότερο εξελιγμένων μεθόδων αποθήκευσης και παράδοσης, που τώρα εξυπηρετούν τους NFC χυμούς σημαίνει ότι ο χυμός από πορτοκάλι είχε πάρει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά για τη δημιουργία μιας μελλοντικής αγοράς.

3.2 Η ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΛΛΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΧΥΜΩΝ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

Η πραγματική εμπορική δημοτικότητα και η βιωσιμότητα των προστιθεμένης αξίας προϊόντων πορτοκαλιού αυξήθηκαν εντυπωσιακά με την ανάπτυξη της εμπορικής βιομηχανίας χυμού από πορτοκάλι προς το τέλος της δεκαετίας του '20. Οι πρώτες εγκαταστάσεις επεξεργασίας εσπεριδοειδών καθιερώθηκαν το 1915. Συμπυκνωμένα προϊόντα εσπεριδοειδών παρήχθησαν αρχικά το 1920 και ο πρώτος κονσερβοποιημένος χυμός φρούτων σε εμπορικές ποσότητες εμφανίστηκε το 1923. Τα νωπά φρούτα συχνά συσκευάζονταν ως δώρα και πωλούνταν σε διάφορα λιανικά καταστήματα, εποχιακά. Αλλά από την αρχή, η μορφή χυμού του πορτοκαλιού είχε της μεγαλύτερες δυνατότητες για διανομή και ανάπτυξη στην βιομηχανία. Η επεξεργασία των φρούτων έγινε σημαντικότερη από την απλή συσκευασία των νωπών φρούτων. Η βιομηχανία χυμού στηρίχθηκε πρώτιστα σε φρούτα τα οποία ήταν ακατάλληλα για την κανονική κατανάλωση επειδή ήταν παραμορφωμένα, αποχρωματισμένα ή χτυπημένα. Ο χυμός, επομένως, φρόντισε την "εναπομείναντα" συγκομιδή που ειδάλλως θα σπαταλιόταν ενώ τα νωπά φρούτα παρέμειναν η βασική

εμπορεύσιμη μορφή των προϊόντων. Στη δεκαετία του '30, η ανάπτυξη των τεχνικών παστερίωσης (ταχεία παστερίωση), τα δοχεία με πορσελάνη και οι πρόοδοι στις τεχνικές παστερίωσης οδήγησε στη βελτιωμένη ποιότητα χυμού και η βιομηχανία επεκτάθηκε σημαντικά. Κατόπιν, το 1944, η επιστήμη μετασχημάτισε τη βιομηχανία. Οι επιστήμονες βρήκαν έναν τρόπο να συμπυκνώνουν τον χυμό φρούτων σε κενό και να τον καταψύχουν χωρίς να καταστρέφεται η γεύση ή η περιεκτικότητα σε βιταμίνες. Ο κατεψυγμένος συμπυκνωμένος χυμός από πορτοκάλι (FCOJ) αρχικά πωλούνταν στις Ηνωμένες Πολιτείες κατά τη διάρκεια του 1945-46, και η νέα κατάλληλη και προσιτή μορφή φρούτων έγινε ευρέως διαθέσιμη και δημοφιλής. Μετά από τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, οι περισσότεροι Αμερικανοί σταμάτησαν να στύβουν το φρέσκο χυμό τους και ο συμπυκνωμένος χυμός έγινε η προτιμημένη μορφή. Η ευκολία και η δυνατότητα προσέγγισης της νέας μορφής εσπεριδοειδών συνδυασμένη με την αύξηση στα ψυγεία σπιτιού, προσέφεραν όλο και μεγαλύτερη δημοτικότητα για FCOJ. Η ζήτηση για κατεψυγμένους χυμούς είχε μεγάλη επίδραση στη βιομηχανία εσπεριδοειδών και προκάλεσε την αύξηση των πορτοκαλεώνων στην Φλόριδα. Ο FCOJ, μια προστιθεμένης αξίας μορφή των βασικών προϊόντων εσπεριδοειδών, έγινε το πρότυπο για μια βιομηχανία και έκανε το πορτοκάλι την κύρια συγκομιδή φρούτων στις ΗΠΑ. Το 1954, ο "μη συμπυκνωμένος" χυμός ψυγείου εισήχθη ως μια σοβαρή εναλλακτική λύση έναντι του FCOJ. Το 1973, ο έτοιμος για σερβίρισμα χυμός πορτοκάλι ψυγείου που παρασκευάζεται από τον FCOJ χυμό με προσθήκη νερού ήρθε στην αγορά ως φυσικό συμπλήρωμα στον κυρίαρχο της αγοράς κατεψυγμένο συμπυκνωμένο χυμό. [NYBOT 2006]

Οι κατεψυγμένοι συμπυκνωμένοι χυμοί παρέμειναν η δημοφιλέστερη μορφή έως το 1985 όπου οι συνδυασμένες πωλήσεις ανασυγκροτημένου και χυμού NFC ξεπέρασαν την κατεψυγμένη μορφή. Μέχρι το 1995, οι χυμοί NFC είχαν το 37% της βορειοαμερικανικής αγοράς και ο ανασυγκροτημένος χυμός, κράτησε περίπου 39% της αγοράς. Το 1996-97 περίπου 70% των πορτοκαλιών που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία για χυμό πήραν την μορφή FCOJ και 30% πήραν την NFC. Μέχρι το 2005-06, η αναλογία είχε αντιστραφεί σχεδόν με 37% σε FCOJ και 63% σε NFC. Η αγορά που ήταν μετασχηματισμένη έτσι από την επιστήμη προς το τέλος της δεκαετίας του '40 είχε αλλάξει πάλι στη νέα χιλιετία. Οι πρόοδοι στην κατεψυγμένη τεχνολογία χυμού που συνδέθηκε με την ανάπτυξη της καταναλωτικής προτίμησης για μια καλύτερη γεύση και προϊόν εύχρηστο προκάλεσαν μια αυξανόμενη τάση

προς την κατανάλωση του μη συμπυκνωμένου χυμού από πορτοκάλι (NFC) στη δεκαετία του '90. Η εφεύρεση της μαζικής ασηπτικής, ή αποστειρωμένης επεξεργασίας επέτρεψε την παραγωγή και παγκόσμια εμπορία μεγάλων ποσοτήτων χυμού από πορτοκάλι μη συμπυκνωμένου. Κατά την ασηπτική επεξεργασία, τα αποστειρωμένα τρόφιμα τοποθετούνται σε μια αποστειρωμένη συσκευασία μέσα στα όρια ενός αποστειρωμένου περιβάλλοντος. Κατά την ασηπτική επεξεργασία εξασφαλίζεται η αγνότητα των τροφίμων σε ολόκληρη την διαδικασία συσκευασίας. Η ασηπτική επεξεργασία, σε συνδυασμό με την εφεύρεση ενός νέου τύπου συσκευασίας επέτρεψαν τη μακροπρόθεσμη αποθήκευση και τη μεταφορά των νωπών φρούτων και λαχανικών. Μαζί, αυτές οι τεχνολογίες είναι γνωστές ως ασηπτική συσκευασία, μια εξέλιξη που ονομάζεται η "σημαντικότερη καινοτομία της επιστήμης των τροφίμων τα τελευταία 50 χρόνια", από το ίδρυμα τεχνολογιών τροφίμων των ΗΠΑ. Αυτή η τεχνολογία είναι πανταχού παρούσα σήμερα υπό μορφή κιβωτίων ποτών ή χυμού, κρασιού σε κιβώτιο, γάλακτος και χυμού από πορτοκάλι σε χαρτοκιβώτια, και αμέτρητα άλλα συσκευασμένα τρόφιμα. Αυτή η πρόοδος στην επεξεργασία τροφίμων, την αποθήκευση και τη μεταφορά έχει χαρίσει στον ψυγμένο χυμό από πορτοκάλι, ο οποίος είναι παστεριωμένος αλλά από μη συμπυκνωμένο χυμό, τον μεγαλύτερο ρυθμό ανάπτυξης στον τομέας της αγοράς. Σήμερα, η εμπορική ασηπτική συσκευασία επιτρέπει στους έτοιμους για κατανάλωση χυμούς (RTD) να πωληθούν ακόμη και χωρίς ψυγμένη αποθήκευση - κάποτε κάτι εξεζητημένο στην Ευρώπη και σε άλλες χώρες - τώρα ταξιδεύει τον κόσμο με υπερωκεάνια βυτιοφόρα. Η τρέχουσα παγκόσμια αγορά για χυμό από πορτοκάλι είναι περισσότερα από \$2,3 δισεκατομμύρια με τη μεγαλύτερη καταναλωτική περιοχή να είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες που ακολουθούνται από τον Καναδά, τη δυτική Ευρώπη, και την Ιαπωνία.

Αυτήν την περίοδο, οι παραγωγικότεροι πορτοκαλεώνες είναι στις τροπικές και υποτροπικές περιοχές, ειδικά στη Βραζιλία, τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ισπανία, τις Μεσογειακές χώρες, το Μεξικό, την Κίνα και τη Νότια Αφρική. [NYBOT 2006]

3.3 Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ NFC ΧΥΜΩΝ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

3.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ευρωπαϊκή αγορά για τους μη-συμπυκνωμένους χυμούς εσπεριδοειδών εμφανίζει μία ισχυρή ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Η αύξηση αφορά στην υψηλή

ποιότητα του NFC χυμού, την έτοιμη για σερβίρισμα μορφή του προϊόντος, την αίσθηση του φρεσκοστυμένου χυμού και την αυξανόμενη ευημερία των καταναλωτών. Οι πωλήσεις των προϊόντων NFC έχουν αυξηθεί, παρά τις σχετικά υψηλές τιμές τους.

Τα τελευταία χρόνια, η κατανάλωση των NFC χυμών πορτοκαλίου στην Ευρώπη έχει αυξηθεί. Αυτή η αύξηση εμφανίζεται να σχετίζεται με την προτίμηση των καταναλωτών. [LIU 2003]

3.3.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ NFC ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΧΥΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΚΤΑΡ

Οι πωλήσεις των NFC-ΧΠ και NFC-ΧΓ χυμών αυξήθηκαν με γρηγορότερους ρυθμούς από το 1993 ως το 1998, σε σχέση με της αυξήσεις της ευρύτερης αγοράς για τους χυμούς και τα νέκταρ. Οι λιανικές πωλήσεις των NFC-ΧΠ χυμών αυξήθηκαν από 53 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 201 εκατομμύρια λίτρα) το 1993 σε 89 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 338 εκατομμύρια λίτρα) το 1998, ή 11,1% ετησίως κατά μέσον όρο (Πίνακας 3.1). Παρομοίως, κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, οι πωλήσεις του NFC-ΧΓ αυξήθηκε από 11 σε 19 εκατομμύρια γαλόνια(περίπου από 42 σε 72 εκατομμύρια λίτρα), ή 11,5% ετησίως κατά μέσον όρο. Συγκριτικά, με τις (συνολικές) αγορές τον ΧΠ και ΧΓ στην Ευρώπη που αυξήθηκαν με μετριότερους ρυθμούς, με της πωλήσεις γαλονιού των ΧΠ να αυξάνονται κατά 3,3% ετησίως κατά μέσον όρο και οι πωλήσεις γαλονιού των ΧΓ να αυξάνεται κατά 2,8% ετησίως. Το 1998, οι ευρωπαϊκές πωλήσεις ΧΠ και ΧΓ ήταν στα 852 και 46 εκατομμύρια γαλόνια, αντίστοιχα (περίπου 3.240 και 175 εκατομμύρια λίτρα, αντίστοιχα). Η ευρύτερη αγορά χυμού και νέκταρ στην Ευρώπη αυξήθηκε από 2.021 εκατομμύρια γαλόνια το 1993 σε 2.309 εκατομμύρια γαλόνια το 1998 (περίπου 7.680 και 8.775 εκατομμύρια λίτρα, αντίστοιχα), ή 2,7% ετησίως κατά μέσον όρο. Οι πωλήσεις γαλονιού χυμού, που αποτελούν κατά προσέγγιση 70% αυτής της αγοράς, αυξήθηκαν κατά 3,7% ετησίως ενώ οι πωλήσεις νέκταρ ήταν κατά προσέγγιση επίπεδοι. [GOODRICH 2001]

Πίνακας 3.1 : Ευρωπαϊκές Πωλήσεις χυμών / νέκταρ (πωλήσεις σε Αυστρία, Βέλγιο, Δανία, Φιλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ιρλανδία, Ιταλία, Ολλανδία, Νορβηγία, Πορτογαλία, Ισπανία, Ελβετία και Ηνωμένο Βασίλειο)

Κατηγορία	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Μ.Ο. Ετήσιας Αύξησης %
	Πωλήσεις Χυμών (σε εκατ.γαλόνια)						
Σύνολο Χυμών – Νέκταρ	2021	2110	2185	2198	2262	2309	2,7
Νέκταρ	619	615	620	606	611	626	0,2
Χυμός	1402	1495	1565	1592	1651	1683	3,7
Χυμός Πορτοκαλιού	724	745	794	811	836	852	3,3
NFC Χυμός Πορ/λιού	53	60	67	75	81	89	11,1
Χυμός Γκρέι-φρουτ	40	42	43	45	46	46	2,8
NFC Χυμός Γκρέι-φρουτ	11	13	15	17	18	19	11,5
	Ποσοστό επί του συνόλου χυμών / νέκταρ						Μεταβολή 1993-98
Σύνολο Χυμών – Νέκταρ	100	100	100	100	100	100	0,0
Νέκταρ	30,6	29,2	28,4	27,6	27,0	27,1	-3,5
Χυμός	69,4	70,8	71,6	72,4	73,0	72,9	3,5
Χυμός Πορτοκαλιού	35,8	35,3	36,3	36,9	36,9	36,9	1,1
NFC Χυμός Πορ/λιού	2,6	2,8	3,1	3,4	3,6	3,9	1,3
Χυμός Γκρέι-φρουτ	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,0
NFC Χυμός Γκρέι-φρουτ	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,3
	Ποσοστό επί των χυμών πορτοκαλιού / γκρέι – φρουτ						Μεταβολή 1993-98
Χυμός Πορτοκαλιού	100	100	100	100	100	100	0,0
NFC Χυμός Πορ/λιού	7,3	8,0	8,5	9,2	9,7	10,5	3,2
Χυμός Γκρέι-φρουτ	100	100	100	100	100	100	0,0
NFC Χυμός Γκρέι-φρουτ	27,5	30,7	34,9	37,3	38,7	41,1	13,6
	Κατανάλωση κατά κεφαλήν (σε γαλόνια)						Μ.Ο. Ετήσιας Αύξησης %
Σύνολο Χυμών – Νέκταρ	5,3	5,5	5,7	5,7	5,9	6,0	2,4
Νέκταρ	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	-0,1
Χυμός	3,7	3,9	4,1	4,1	4,3	4,3	3,4
Χυμός Πορτοκαλιού	1,9	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	3,0
NFC Χυμός Πορτοκαλιού	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	10,7
Χυμός Γκρέι-φρουτ	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,5
NFC Χυμός Γκρέι-φρουτ	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	11,1

Το 1998, οι πωλήσεις κατά γαλόνι των NFC-ΧΠ και NFC-ΧΓ αποτέλεσαν 3,9% και 8% της αγοράς χυμού και νέκταρ, αντίστοιχα. Οι NFC αποτέλεσαν 10,5% της συνολικής πωλήσεις γαλονιού ΧΠ και για 41,1% των συνολικών πωλήσεων γαλονιού ΧΓ. Σε ετήσια κατά κεφαλήν βάση, οι πωλήσεις NFC-ΧΠ και NFC-ΧΓ ανήλθαν στα 0,2 και 0,05 γαλόνια το 1998, αντίστοιχα (περίπου 0,8 και 0,2 λίτρα, αντίστοιχα). [GOODRICH 2001]

3.3.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΓΟΡΑΣ ΕΥΡΩΠΗΣ ΚΑΙ ΗΠΑ ΓΙΑ NFC-ΧΠ

Η αγορά για NFC-ΧΠ (ΧΠ: χυμός πορτοκαλιού) είναι πιο αναπτυγμένη στις ΗΠΑ από ότι στην Ευρώπη, με τους NFC να έχουν το 32% της αγοράς των χυμών πορτοκαλιού στις ΗΠΑ το 1997-98 (Πίνακας 3.2), έναντι το 10,5% στην Ευρώπη. Οι κατά κεφαλήν λιανικές πωλήσεις το 1998 για NFC-ΧΠ ήταν 1 γαλόνι (περίπου 3,8 λίτρα) στις ΗΠΑ, έναντι 0,2 γαλονιών στην Ευρώπη (περίπου 0,8 λίτρα). Στις ΗΠΑ, οι NFC-ΧΠ πωλήσεις γαλονιού έχουν αυξηθεί από 105,4 εκατομμύρια γαλόνια το 1989-90 σε 286,4 εκατομμύρια γαλόνια το 1998-99 (περίπου από 400 σε 1090 εκατομμύρια λίτρα, αντίστοιχα).

Πίνακας 3.2: Πωλήσεις χυμού πορτοκαλιού στις ΗΠΑ

Έτος	NFC		Άλλοι Χυμοί		Σύνολο	
	Εκ. Γαλόνια	%	Εκ. Γαλόνια	%	Εκ. Γαλόνια	%
1988-89	105.4	14	649.8	86	755.2	100
1989-90	112.6	16	589.3	84	701.9	100
1990-91	125.7	17	628.5	83	754.2	100
1991-92	140.6	19	609.3	81	749.9	100
1992-93	175.4	22	632.5	78	807.9	100
1993-94	191.6	24	612.2	76	803.8	100
1994-95	207.5	26	599.2	74	806.7	100
1995-96	216.4	27	573.5	73	789.9	100
1996-97	223.8	28	572.6	72	796.4	100
1997-98	260.9	32	558.0	68	818.9	100
1998-99	286.4	36	508.0	64	794.4	100
1999-00	305.6	39	486.4	61	792.0	100

Αυτές οι Αμερικάνικες πωλήσεις έγιναν σε λιανικές αλυσίδες που έκαναν \$2 εκατομμύρια ή περισσότερα (για όλα τα προϊόντα) ετησίως. Αν και ακριβή στοιχεία όσον αφορά τη γενική αγορά των ΗΠΑ για το 1999-00 δεν αναφέρονται, η Φλόριδα παρήγαγε 559 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 2125 εκατομμύρια λίτρα) NFC-ΧΠ, των οποίων κατ' εκτίμηση 433 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 1685 εκατομμύρια λίτρα) θα καταναλωθούν στην Αμερικάνικη αγορά.

Από το 1993 ως το 1998, η 11,1% ετήσια αύξηση των λιανικών πωλήσεων γαλονιών NFC στην Ευρώπη ήταν μεγαλύτερη της αύξησης στις ΗΠΑ που ήταν κατά 8,3% (Πίνακας 3.3). Ο ευρωπαϊκός ρυθμός αύξησης είναι συγκρίσιμος με τον Αμερικάνικο ρυθμό αύξησης στις αρχές της δεκαετίας του '90. Ο ρυθμός αύξησης των ΗΠΑ κορυφώθηκε το 1997-98 σε 16,6% και μειώθηκε έπειτα σε 9,8% και το αναμενόμενο 6,7%, το 1998-99 και το 1999-00, αντίστοιχα. [GOODRICH 2001]

Πίνακας 3.3: Συγκριτικές πωλήσεις NFC χυμών πορτοκαλιού σε ΗΠΑ και Ευρώπη

ΧΡΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΗΠΑ		ΕΥΡΩΠΗ	
	ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΓΑΛΟΝΙΑ	% ΑΥΞΗΣΗ	ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΓΑΛΟΝΙΑ	% ΑΥΞΗΣΗ
1992-93	175.4		52.9	
1993-94	191.6	9.2	59.9	13.2
1994-95	207.5	8.3	67.2	12.2
1995-96	216.4	4.3	74.5	10.9
1996-97	223.8	3.4	80.7	8.2
1997-98	260.9	16.6	89.4	10.9
Μέσος Όρος		8.3		11.1

3.3.4 ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΕΣ NFC ΧΥΜΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ

Με βάση μια έκθεση από το Υπουργείο γεωργίας των ΗΠΑ (USDA), οι ΗΠΑ έχουν γίνει ο μεγαλύτερος ξένος προμηθευτής του NFC-ΧΠ στην Ευρώπη (Πίνακας 3.4).

Πίνακας 3.4: Εισαγωγές χυμών πορτοκαλιού στην Ευρώπη από την Βραζιλία, τις ΗΠΑ και άλλες περιοχές.

Έτος	Σύνολο	Βραζιλία	ΗΠΑ	Άλλες	Σύνολο	Βραζιλία	ΗΠΑ	Άλλες
	(Εκατομμύρια Γαλιόνια)				(Ποσοστό % επί συνόλου)			
FCOJ								
1990	571	422	17	131	100	74	3	23
1991	672	558	20	94	100	83	3	14
1992	692	616	28	48	100	89	4	7
1993	681	599	34	48	100	88	5	7
1994	794	691	56	48	100	87	7	6
1995	1.006	835	101	70	100	83	10	7
1996	1.052	863	137	53	100	82	13	5
1997	1.090	883	153	54	100	81	14	5
1998	1.149	919	138	92	100	80	12	8
NFC								
1990	35	4	4	27	100	11	12	77
1991	36	6	4	26	100	16	12	72
1992	34	7	7	21	100	20	20	60
1993	33	4	11	18	100	12	33	55
1994	36	3	14	19	100	9	38	53
1995	39	6	17	16	100	15	43	42
1996	27	4	11	12	100	15	41	44
1997	29	4	13	11	100	15	45	40
1998	35	7	17	11	100	19	49	32
FCOJ + NFC								
1990	606	426	21	158	100	70	4	26
1991	708	563	24	120	100	80	3	17
1992	727	623	35	69	100	86	5	10
1993	714	603	45	66	100	84	6	9
1994	830	694	69	67	100	84	8	8
1995	1.045	841	117	87	100	80	11	8
1996	1.079	867	148	64	100	80	14	6
1997	1.118	887	165	66	100	79	15	6
1998	1.184	926	155	103	100	78	13	9

Οι εκθέσεις του USDA αναφέρουν ότι το 1998 οι εισαγωγές NFC-ΧΠ στην ευρωπαϊκή ένωση ήταν 35 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 133 εκατομμύρια λίτρα) εκ' των οποίων 17 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 65 εκατομμύρια λίτρα) ήταν από τις ΗΠΑ (στοιχεία απο το Υπουργείο εμπορίας των ΗΠΑ όσον αφορά τις Αμερικάνικες εξαγωγές NFC στην Ευρώπη, που αναφέρονται παρακάτω, διαφέρουν κάπως από τα στοιχεία εισαγωγών του USDA αλλά ακολουθούν μια παρόμοια τάση). Άλλοι ξένοι προμηθευτές τον NFC-ΧΠ περιλαμβάνουν τη Βραζιλία και το Ισραήλ, με το Ισραήλ να έχει πτώση στις εξαγωγές NFC-ΧΠ στην Ευρώπη κατά τη δεκαετία του '90. Υπενθυμίζοντας ότι οι ευρωπαϊκές λιανικές πωλήσεις των NFC-ΧΠ ήταν 89 εκατομμύρια γαλόνια το 1998 (περίπου 338 εκατομμύρια λίτρα), τα 35 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 133 εκατομμύρια λίτρα) των ξένων εισαγωγών αποτελούσαν το 39% ή λιγότερο της λιανικής αγοράς (λιγότεροι στην έκταση καθώς μερικές από τις εισαγωγές μπορεί να πωλήθηκαν σε εστιατόρια ή καταστήματα ιδρυμάτων). Αυτά τα στοιχεία δείχνουν ότι, το 1998, 54 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 205 εκατομμύρια λίτρα) ή περισσότερα NFC-ΧΠ προήλθαν από παραγωγή στην Ευρώπη, η οποία είναι σύμφωνη με τα στοιχεία του USDA που δείχνουν ότι η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα παρήγαγαν 132 εκατομμύρια γαλόνια ΧΠ το 1997-98 (περίπου 502 εκατομμύρια λίτρα), (Πίνακας 3.5).

Πίνακας 3.5: Παραγωγή χυμού πορτοκαλιού από επιλεγμένες Ευρωπαϊκές χώρες.

Ετος	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία	Σύνολο
(Σε εκατομμύρια γαλόνια)				
1989-90	17,31	62,58	25,07	104,96
1990-91	14,85	41,79	27,85	84,49
1991-92	14,41	68,58	45,96	12,95
1992-93	16,43	53,58	33,42	103,44
1993-94	11,09	48,22	34,82	94,12
1994-95	16,43	42,86	66,85	126,14
1995-96	17,96	51,44	82,16	151,57
1996-97	20,61	47,15	54,31	122,08
1997-98	20,61	44,94	66,29	131,84
1998-99	13,93	34,72	60,72	109,37
1999-00	18,66	42,89	62,22	123,78

Στοιχεία για πορτοκάλια που χρησιμοποιούνται για επεξεργασία στην περιοχή της Μεσογείου υποστηρίζουν τα στοιχεία της ευρωπαϊκή παραγωγής χυμού πορτοκαλιού (Πίνακας 3.6). [GOODRICH 2001]

Πίνακας 3.6: Πορτοκάλια που χυμοποιήθηκαν σε επιλεγμένες μεσογειακές χώρες

Έτος	Ελλάδα	Ιταλία	Ισπανία	Ισραήλ	Μαρόκο	Τουρκία	Άλλοι	Σύνολο
(σε μετρικούς τόνους)								
1994-95	224	510	525	200	35	92	68	1.654
1995-96	249	650	550	200	82	86	74	1.891
1996-97	288	600	595	141	6	89	67	1.786
1997-98	293	600	762	142	118	74	56	2.045
1998-99	195	461	698	59	85	97	52	1.647
1999-00	290	600	715	140	100	105	60	2.010
(σε ποσοστό %)								
1994-95	14	31	32	12	2	6	4	100
1995-96	13	34	29	11	4	5	4	100
1996-97	16	34	33	8	0	5	4	100
1997-98	14	29	37	7	6	4	3	100
1998-99	12	28	42	4	5	6	3	100
1999-00	14	30	36	7	5	5	3	100

3.3.5 ΕΞΑΓΩΓΕΣ NFC ΤΩΝ ΗΠΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ, ΤΙΜΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ

3.3.5.1 Ο Οργανισμός Εμπορίου της Νέας Υόρκης (NYBOT)

Ο Οργανισμός Εμπορίου της Νέας Υόρκης NYBOT (New York Board of Trade) αποτελεί το κέντρο συγκέντρωσης εμπορών και επενδυτών για τα βασικά βιομηχανικά προϊόντα (βαμβάκι, καφέ, ζάχαρη, κακάο, εσπεριδοειδή και χυμούς). Στον Οργανισμό αυτό καθορίζονται οι τιμές των παραπάνω προϊόντων καθώς και οι συμβάσεις για την αγορά και πώληση τους.

Το 1966, η σύμβαση των FCOJ χυμών έκανε την πρώτη εμφάνιση της στον παλαιότερο προκάτοχο του NYBOT, την New York Cotton Exchange. Εκείνη την

περίοδο, η βιομηχανία ήταν αντιμέτωπη με μια αρκετά μεγάλη αύξηση στην επιφάνεια των πορτοκαλεώνων. Αλλά λόγω της αύξησης του πληθυσμού των καταναλωτών, με τα αυξανόμενα διαθέσιμα εισοδήματα και την αποτελεσματική εμπορική στρατηγική προϊόντων που επινοήθηκε από την βιομηχανία, η ζήτηση για FCOJ αυξήθηκε. Η ραγδαία παγκοσμιοποίηση της βιομηχανίας (π.χ. η ανάπτυξη της βραζιλιάνικης βιομηχανίας εσπεριδοειδών) και η αστάθεια τιμών του χυμού από πορτοκάλι γρήγορα έκαναν το μέλλον των FCOJ χυμών το βασικό εργαλείο για τη βιομηχανία FCOJ. [NYBOT 2006]

Η σημασία της σύμβασης ως διοικητικό εργαλείο διαχείρισης κινδύνου έγινε αρχικά προφανές το 1969 όταν αποκαλύφθηκε η εποχικότητα και η καιρική ευαισθησία της αγοράς των FCOJ χυμών. Μια έντονη άνοδος τιμών άρχισε το Δεκέμβριο του ίδιου έτους, λόγω της ανησυχίας σχετικά με την πιθανή εμφάνιση παγετού στην ζώνη εσπεριδοειδών της Φλόριδας. Αυτή η ανοδική τάση συνεχίστηκε, μέχρι την κορύφωση του την δεύτερη εβδομάδα του Ιανουαρίου το 1970. Η τιμή έπειτα έπεσε διαδοχικά με την έκθεση του USDA που έδειχνε ότι οι ζημιές στη συγκομιδή της Φλόριδας δεν ήταν τόσο μεγάλες όπως αρχικά είχαν θεωρηθεί.

Ένας καταστρεπτικός παγετός τον Ιανουάριο του 1977 έκανε τις τιμές να διπλασιαστούν μέσα σε έναν μήνα. Αυτό οδήγησε σε μια επέκταση της παραγωγής πορτοκαλιάς στη Βραζιλία. Στην εποχή του 1979/80 έγινε προφανές ότι οι βραζιλιάνικες εξαγωγές FCOJ θα γίνονταν σημαντική πηγή ανταγωνισμού στην τροφοδοσία της αμερικάνικης αγοράς, καθώς η Βραζιλία έγινε ο μεγαλύτερος εξαγωγέας FCOJ του κόσμου.

Το 1985, οι επιλογές στα μελλοντικά συμβόλαια των FCOJ χυμών εισήχθησαν για να παρέχουν μεγαλύτερη ευελιξία στη βιομηχανία στην επίτευξη των στόχων διαχείρισης κινδύνου του.

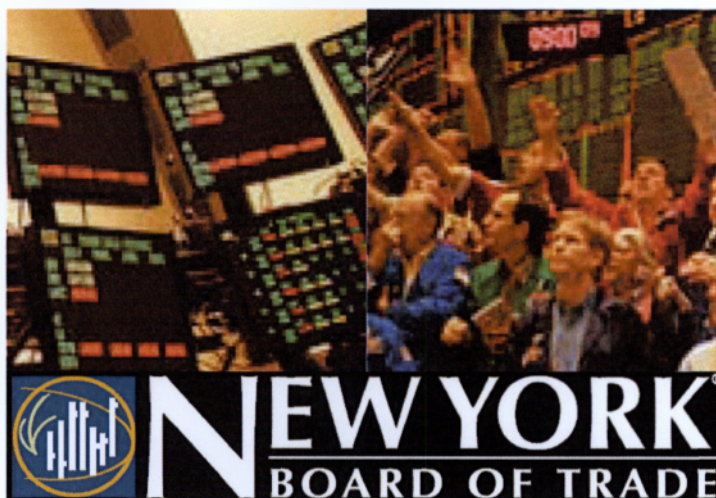
Κατά τη διάρκεια 40 ετών εμπορίου της σύμβασης FCOJ, οι προδιαγραφές έχουν τροποποιηθεί με διάφορους τρόπους ώστε να μπορέσει η σύμβαση να συντηρήσει την σχετικότητά του με το εμπόριο. Οι επιτροπές συμβάσεων ανταλλαγής είναι υπεύθυνες για τον έλεγχο και την ανταπόκριση στους όρους της υπάγουσας βιομηχανίας. Η Επιτροπή συμβούλων εσπεριδοειδών (BOCA) έχει αναπτύξει διαφορικές συμβάσεις για να απεικονίσει τις τάσεις στη βιομηχανία. Το 2004, η επιτροπή παρουσίασε την σύμβαση FCOJ-A (Φλόριδα/Βραζιλία μόνο). Αυτή η νέα σύμβαση απεικόνισε τα πρότυπα μαρκαρίσματος της βιομηχανίας. Η αρχική σύμβαση FCOJ (χυμός χωρίς διευκρίνιση χώρας προέλευσης) που συνεχίζει να κάνει εμπόριο

ως σύμβαση FCOJ-B συμπυγμένη στη διαφορική σύμβαση (FCOJ Diff). Η εξέλιξη της μελλοντικής αγοράς ΧΠ στο NYBOT έχει απεικονίσει την τεράστια αλλαγή που έχει χαρακτηρίσει την βιομηχανία τα τελευταία πενήντα χρόνια. [NYBOT 2006]

Έως και το 2006, ο χυμός από πορτοκάλι σε όλες τις μορφές του έχει στηριχθεί στη σύμβαση αγοράς FCOJ για τις λειτουργίες τιμολόγησης του, πρώτιστα λόγω της παρουσίας του μέσα στο παγκόσμιο εμπόριο.

Το 2006, η επιτροπή ανέπτυξε μια σύμβαση NFC για να συμπληρώσει τα υπάρχοντα όργανα FCOJ που είδε διέθετε.

Σήμερα περίπου 78% των πορτοκαλιών που συγκομίζονται στις ΗΠΑ υποβάλλονται σε επεξεργασία για χυμό από πορτοκάλι. Οι αυξήσεις στο ποσοστό των πορτοκαλιών που προορίζονται για επεξεργασία συχνά καθορίζονται από τις καιρικές συνθήκες που περιορίζουν το μέγεθος της συγκομιδής πορτοκαλιών. Μια μεγαλύτερη συγκομιδή μπορεί να αυξήσει το ποσό επεξεργασμένου χυμού. Ανεξάρτητα από τις καιρικές, τις τεχνολογικές και παγκόσμιες εμπορικές εξελίξεις που έχουν άμεσες επιρροές στην παραγωγή και επεξεργασία πορτοκαλιών, συνεχίζεται η υποστήριξη της ανάπτυξης στην βιομηχανία.



Εικόνα 3.1: Εικόνες από τον Οργανισμό Εμπορίου της Νέας Υόρκης (NYBOT) και λογότυπό του [NYBOT 2006]

Η αγορά "χυμού" είναι σχετικά νέα (σε σύγκριση με μερικά από τα άλλα προϊόντα της NYBOT (π.χ. βαμβάκι - 1870 και ο καφές - 1882), αλλά έντονη παρά τη σύντομη διάρκεια του. Το 1982, ακόμη και το Hollywood παρατήρησε την ζωνηρή αγορά και δημιούργησε τη γνωστή κωμωδία, "Trading Places", με πρωταγωνιστές τους Eddie Murphy και Dan Ackroyd. Η ιστορία του επικεντρώνεται στις εμπορικές συναλλαγές των μελλοντικών συμβάσεων για ΧΠ. Οι σκηνές γυρίστηκαν πραγματικά στον όροφο της επιτροπής συναλλαγής του NYBOT στο 4 WTC (Παγκόσμιο Κέντρο Εμπορίου). [NYBOT 2006]

3.3.5.2 Εξαγωγές NFC χυμών των ΗΠΑ στην Ευρώπη. Τιμές και Καταναλωτικό εισόδημα

Το Υπουργείο Εμπορίου των ΗΠΑ παρουσιάζει στοιχεία ότι η Αμερικάνικες εξαγωγές NFC-ΧΠ στην Ευρώπη έχουν αυξηθεί από περίπου 3 εκατομμύρια γαλόνια το 1978 σε περίπου 23 εκατομμύρια γαλόνια σε 1999 (περίπου από 11 εκατομμύρια λίτρα σε 88 εκατομμύρια λίτρα), (Πίνακας 3.7). Οι εξαγωγές NFC-ΧΓ στην Ευρώπη έχουν κυμανθεί από λιγότερο από ένα εκατομμύριο γαλόνια σε 3,6 εκατομμύρια γαλόνια κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου (περίπου από 3,8 σε 13,7 εκατομμύρια λίτρα). Από το 1993 ως το 1998, οι ΗΠΑ εξήγαγαν περίπου 13 εκατομμύρια γαλόνια (περίπου 49 εκατομμύρια λίτρα) NFC-ΧΓ στην Ευρώπη, η οποία αντιπροσωπεύει περίπου 14% των 93 εκατομμυρίων γαλονιών (περίπου 353 εκατομμύρια λίτρα) λιανικών πωλήσεων NFC-ΧΓ κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. [GOODRICH 2001]

Μπορεί να υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν τη ζήτηση για τα προϊόντα εσπεριδοειδών χυμών NFC στην Ευρώπη, αλλά, δύο παράγοντες, η τιμή και το εισόδημα ξεχωρίζουν. Οι αυξήσεις στο ευρωπαϊκό κατά κεφαλήν πραγματικό εισόδημα (Πίνακας 3.8) και οι μειώσεις στις πραγματικές τιμές (Πίνακας 3.9) φαίνονται ότι στηρίζουν την παραταθείσα αύξηση στις ευρωπαϊκές πωλήσεις γαλονιού NFC-ΧΓ στα μέσα της δεκαετίας του '90. Στοιχεία μείωσης από το Υπουργείο Εμπορίου των ΗΠΑ όσον αφορά της Αμερικάνικες εξαγωγές NFC-ΧΓ στην Ευρώπη παρέχουν μια ένδειξη της σχέσης ζήτησης των NFC-ΧΓ.

Πίνακας 3.7: Εξαγωγές Χυμών Πορτοκαλιού και Γκρέι – Φρουτ των ΗΠΑ στην

Ευρώπη

Έτος	ΧΥΜΟΙ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΟΥ (OJ)				ΧΥΜΟΙ ΓΚΡΕΙ-ΦΡΟΥΤ (GJ)			
	FCOJ		Άλλοι OJ (NFC)		FCGJ		Άλλοι GJ (NFC)	
	Όγκος	Τιμή	Όγκος	Τιμή	Όγκος	Τιμή	Όγκος	Τιμή
	Εκ. Γαλόνια	\$/Γαλόνι	Εκ. Γαλόνια	\$/Γαλόνι	Εκ. Γαλόνια	\$/Γαλόνι	Εκ. Γαλόνια	\$/Γαλόνι
1978	13,954	1,34	3,298	2,25	3,290	1,12	0,853	1,91
1979	16,213	1,23	3,721	2,54	5,106	1,24	1,043	1,91
1980	21,747	1,20	5,495	1,76	5,300	1,66	1,472	2,00
1981	27,944	1,13	6,520	1,69	4,194	1,27	1,759	1,83
1982	20,371	1,12	5,081	1,72	5,423	0,99	1,639	1,91
1983	21,836	1,03	3,313	1,89	3,422	0,89	1,104	1,92
1984	16,532	1,23	3,011	2,04	4,122	0,85	1,119	1,86
1985	8,312	1,50	1,513	2,90	1,556	1,29	0,671	1,95
1986	13,835	0,98	1,644	1,98	1,452	1,45	0,884	2,42
1987	16,705	1,15	2,568	2,04	1,554	1,66	0,934	2,37
1988	19,698	1,44	4,305	2,15	4,864	1,40	1,385	2,52
1989	15,903	1,81	3,200	2,95	1,460	2,33	2,281	2,56
1990	17,937	1,83	2,845	3,55	2,184	2,08	1,877	2,76
1991	17,537	1,44	5,070	2,64	3,425	1,67	2,075	2,29
1992	20,690	1,47	8,942	2,75	3,904	1,69	2,083	2,43
1993	34,418	1,46	8,650	2,68	5,511	1,78	1,950	2,13
1994	29,606	1,45	14,354	2,37	4,300	1,86	2,698	2,07
1995	41,678	1,57	10,045	2,13	7,458	2,31	2,156	2,17
1996	36,620	1,54	8,554	2,45	8,595	2,13	1,810	2,41
1997	70,860	1,33	8,085	2,49	11,131	2,03	0,770	2,24
1998	45,498	1,40	21,121	1,64	6,636	2,37	3,601	1,23
1999	37,396	1,49	23,077	1,85	15,489	1,46	0,652	2,29

Πίνακας 3.8: Αύξηση κατά κεφαλήν εισοδήματος στις Ευρωπαϊκές Χώρες

Έτος	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Ετήσια Αύξηση 1993-97
Βέλγιο	2,4	1,4	2,0	-0,5	2,2	1,8	0,7	2,8	1,9
Δανία	1,8	1,3	1,0	0,4	3,8	2,6	2,3	2,6	2,8
Φιλανδία	-0,9	-8,9	-5,9	-1,6	4,2	6,4	3,5	6,6	5,2
Γαλλία	1,7	0,3	0,3	-1,5	2,3	1,5	0,3	1,8	1,5
Γερμανία	4,3	-10,4	1,8	-2,5	2,2	2,0	0,5	1,2	1,5
Ελλάδα,	0,5	2,4	0,9	-2,1	1,8	2,7	2,4	4,8	2,9
Ιρλανδία	3,8	0,0	2,7	5,6	5,5	8,5	9,9	10,7	8,6
Ιταλία	12,5	4,1	0,0	-1,6	1,3	2,6	1,5	1,8	1,8
Ολλανδία	3,3	1,0	0,4	-1,1	1,7	1,9	1,6	3,6	2,2
Νορβηγία	1,5	1,7	-0,2	2,1	3,5	3,5	8,0	3,0	4,5
Ελβετία	1,7	-1,9	-2,6	-2,0	0,7	-0,9	-0,9	0,7	-0,1
Πορτογαλία	4,1	5,9	3,6	-1,3	3,4	3,6	4,1	4,3	3,9
Ισπανία	4,1	3,2	1,3	-1,6	1,3	2,7	1,7	3,6	2,3
Σουηδία	-0,9	-3,4	-3,1	-4,7	2,5	4,5	2,2	2,1	2,8
Ηνωμένο Βασίλειο	-2,8	-1,8	0,0	3,4	3,1	1,4	2,6	2,8	2,5

Πίνακας 3.9: Τιμές NFC χυμού πορτοκαλιού FOB σε διάφορες χώρες

Έτος	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ΗΠΑ Εξαγωγές NFC χυμού πορτοκαλιού									
\$/ Γαλόνι	3,55	2,64	2,75	2,68	2,37	2,13	2,45	2,49	1,64
Εκ. Γαλόνια	2,85	5,07	8,94	8,65	14,35	10,05	8,55	8,09	21,12
Τιμή NFC χυμού πορτοκαλιού σε τοπικό νόμισμα									
Βέλγιο	118,6	87,4	83,6	85,5	71,3	55,6	65,9	76,2	50,3
Δανία	22,0	16,4	16,0	16,3	14,0	10,9	12,7	14,2	9,3
Φιλανδία	13,5	10,3	11,6	13,9	11,1	8,3	10,0	11,5	7,5
Γαλλία	19,2	14,5	13,8	13,9	12,1	9,6	11,0	12,7	8,4
Γερμανία	6,0	4,5	4,1	4,0	3,3	2,6	3,2	3,7	2,5
Ελλάδα,	562,7	402,6	378,7	387,8	327,3	257,7	284,7	311,3	211,7
Ιρλανδία	2,1	1,6	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,5	1,0
Ιταλία	4253,3	3081,1	3034,1	3614,0	3147,8	2714,9	2846,4	3129,7	2060,3
Ολλανδία	6,4	4,8	4,7	4,6	3,8	3,0	3,4	4,0	2,6
Νορβηγία	22,4	16,6	16,2	17,7	15,2	11,9	14,0	15,2	10,3
Ελβετία	506,2	342,4	306,1	332,6	289,4	227,5	258,7	292,8	192,9
Πορτογαλία	361,7	259,0	251,1	290,8	258,3	206,6	233,0	268,4	177,1
Ισπανία	20,9	14,5	14,3	18,0	15,2	12,4	13,5	15,4	10,5
Σουηδία	5,0	3,7	3,6	3,5	2,8	2,1	2,5	3,0	2,0
Ηνωμένο Βασίλειο	2,1	1,3	1,4	1,6	1,4	1,1	1,2	1,2	0,8
Πραγματική τιμή σε σχέση με το 1990									
Βέλγιο	1,00	0,74	0,71	0,72	0,60	0,47	0,56	0,64	0,42
Δανία	1,00	0,74	0,72	0,74	0,64	0,49	0,58	0,64	0,42
Φιλανδία	1,00	0,76	0,86	1,03	0,83	0,62	0,74	0,85	0,56
Γαλλία	1,00	0,76	0,72	0,73	0,63	0,50	0,58	0,66	0,44
Γερμανία	1,00	0,74	0,68	0,67	0,55	0,42	0,53	0,62	0,41
Ελλάδα,	1,00	0,72	0,67	0,69	0,58	0,46	0,51	0,55	0,38
Ιρλανδία	1,00	0,74	0,77	0,75	0,67	0,60	0,58	0,70	0,46
Ιταλία	1,00	0,72	0,71	0,85	0,74	0,64	0,67	0,74	0,48
Ολλανδία	1,00	0,74	0,73	0,71	0,59	0,47	0,54	0,62	0,41
Νορβηγία	1,00	0,74	0,73	0,79	0,68	0,53	0,62	0,68	0,46
Ελβετία	1,00	0,68	0,60	0,66	0,57	0,45	0,51	0,58	0,38
Πορτογαλία	1,00	0,72	0,69	0,80	0,71	0,57	0,64	0,74	0,49
Ισπανία	1,00	0,69	0,68	0,86	0,72	0,59	0,64	0,74	0,50
Σουηδία	1,00	0,74	0,72	0,70	0,57	0,43	0,49	0,60	0,40
Ηνωμένο Βασίλειο	1,00	0,62	0,65	0,75	0,67	0,50	0,58	0,58	0,38

Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η ζήτηση για NFC-ΧΠ στην Ευρώπη μπορεί να είναι ελαστική, με την ελαστικότητα των πωλήσεων κατά γαλόνι όσον αφορά την τιμή που υπολογίζεται σε -1,3 (μια μείωση 1% στην τιμή έχει ως αποτέλεσμα μια αύξηση 1,3% στις πωλήσεις γαλονιού, και αντίστροφα). Το ποσοστό αύξησης στην ζήτηση των NFC-ΧΠ, συμπεριλαμβανομένου του αντίκτυπου του εισοδήματος, υπολογίστηκε κατά 11% ετησίως. (Εφόσον οι αλλαγές στις συναλλαγματικές ισοτιμίες και τον πληθωρισμό στις ευρωπαϊκές χώρες έτειναν να συσχετίζονται, η συναλλαγματική ισοτιμία και ο δείκτης τιμών διάθεσης στην κατανάλωση (ΔTK) για τη Γαλλία, ο μεγαλύτερος καταναλωτής NFC-ΧΠ χρησιμοποιήθηκε για να ρυθμίσει την Αμερικάνικη τιμή εξαγωγής από δολάρια σε ΔTK μειωμένα φράγκα. Συγκριτικά η ελαστικότητα τιμών της απαίτησης για Βραζιλιάνικο και Αμερικάνικο FCOJ υπολογίστηκε σε -0,64, με το ποσοστό αύξησης ζήτησης, συμπεριλαμβανομένου του αντίκτυπου του εισοδήματος, υπολογίστηκε σε 2%, Πολλοί παράγοντες εκτός από την τιμή και το εισόδημα έχουν αντίκτυπο πιθανώς στην ευρωπαϊκή απαίτηση για προϊόντα χυμού πορτοκάλι, και παράλειψη αυτών των παραγόντων λόγω έλλειψης στοιχείων μπορεί να προκαταλάβει τις παρούσες εκτιμήσεις ζήτησης. Εντούτοις, τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης δείχνουν ότι η τιμή και το εισόδημα είναι σημαντικοί παράγοντες που κρύβονται πίσω από τις αυξήσεις στην ζήτηση NFC-ΧΠ που συμβαίνουν στην Ευρώπη. [GOODRICH 2001]

3.3.6 ΤΕΛΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Οι αγορές για τα προϊόντα NFC-ΧΠ και ΧΓ στην Ευρώπη εμφανίζονται υποσχόμενες, με αυξήσεις κατά προσέγγιση 11% ετησίως από το 1993 μέχρι το 1998. Η υψηλή ποιότητα και η φρέσκια γεύση των NFC, η αντίληψη ότι οι NFC είναι φυσικότεροι από άλλα προϊόντα που παράγονται από συμπυκνωμένα προϊόντα, καθώς και η εύχρηστη έτοιμη για σερβίρισμα μορφή των NFC φαίνεται να βρίσκονται πίσω από την αύξηση στη ζήτηση. Μέρος αυτής της αύξησης φαίνεται επίσης να οφείλεται και στην αύξηση του πραγματικού εισοδήματος στην Ευρώπη. Οι ζήτηση για NFC-ΧΠ επίσης εμφανίζεται να υποστηρίζεται περαιτέρω από τις μειώσεις στην πραγματική τιμή για το Αμερικάνικο NFC-ΧΠ. Η ευρωπαϊκή ζήτηση για Αμερικάνικο NFC-ΧΠ υπολογίστηκε για να είναι με ελαστική τιμή. Οι ΗΠΑ είναι ο μεγαλύτερος ξένος προμηθευτής NFC στην Ευρώπη, που ακολουθείται από τη

Βραζιλία, αλλά οι εσωτερικοί προμηθευτές εμφανίζονται να κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο αγοράς. [GOODRICH 2001]

3.4 ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΙ NFC ΧΥΜΟΙ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ.

Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ

3.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τα μέσα της δεκαετίας του '90 η αγορά για τα βιολογικά τρόφιμα επεκτάθηκε γρήγορα σε πολλές αναπτυγμένες χώρες. Οι παγκόσμιες λιανικές πωλήσεις βιολογικού τροφίμου παρουσιάζουν σημαντική αύξηση κάθε χρονιά. Τα βιολογικά προϊόντα τείνουν προς υψηλότερες τιμές αλλά θεωρούνται από τους καταναλωτές μεγαλύτερης αξίας προϊόντα από ότι τα συμβατικά προϊόντα.

Η βιολογική γεωργία είναι πιο γνωστή ως μέθοδος καλλιέργειας όπου κανένα συνθετικό λίπασμα και φυτοφάρμακο δεν χρησιμοποιείται. Τα προϊόντα εσπεριδοειδών που χαρακτηρίζονται ως "βιολογικά" είναι εκείνα που τεκμηριωμένα παράγονται μέσω σαφώς καθορισμένων μεθόδων βιολογικής παραγωγής προϊόντων. [LIU 2003]

3.4.2 Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Η παγκόσμια παραγωγή των πιστοποιημένων βιολογικών εσπεριδοειδών υπολογίστηκε σε 600.000 τόνους το 2001. Υπολογίζεται ότι τουλάχιστον 30 χώρες παράγουν και εξάγουν πιστοποιημένα βιολογικά εσπεριδοειδή. Τα βιολογικά εσπεριδοειδή παράγονται κατά κύριο λόγο σε χώρες που παράγουν εσπεριδοειδή όπως η Αμερική, μεσογειακές χώρες, Αφρική και Ασία. Οι μεγαλύτερες παραγωγοί είναι, με φθίνουσα σειρά σπουδαιότητας: Ιταλία, ο Ηνωμένες Πολιτείες, Βραζιλία, Κόστα Ρίκα, Ελλάδα και Ισπανία.

Η Ιταλία, η Ισπανία, η Αργεντινή, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ελλάδα είναι σημαντικοί εξαγωγείς των φρέσκων εσπεριδοειδών, ενώ κύριοι εξαγωγείς των βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών είναι η Βραζιλία, το Ισραήλ, η Κόστα Ρίκα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ιταλία, το Μεξικό και η Κούβα (πίνακας 3.10).

Πίνακας 3.10: Κύριοι προμηθευτές των πιστοποιημένων βιολογικών εσπεριδοειδών και των προϊόντων τους

2001	Υπολογιζόμενη παραγωγή (ΜΤ)	Κύρια προϊόντα εξαγόμενα	Παρατηρήσεις
Ευρωπαϊκή Ένωση	290 000	πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια	σταθερή παραγωγή
Ηνωμένες Πολιτείες	100-120 000	χυμός από πορτοκάλι, πορτοκάλια	σταθερή παραγωγή
Βραζιλία	100 000	χυμός από πορτοκάλι (FCOJ, NFC)	ανάπτυξη παραγωγής
Κόστα Ρίκα	50 000	χυμός από πορτοκάλι (NFC)	σταθερή παραγωγή
Ισραήλ	15-20 000	χυμοί πορτοκαλιών & γκρέιφρουτ, γκρέιφρουτ	σταθερή παραγωγή
Αργεντινή	7 000	πορτοκάλια, λεμόνια	ανάπτυξη παραγωγής
Κούβα	6 000	συμπυκνωμένοι χυμοί πορτοκαλιών και γκρέιφρουτ	ανάπτυξη παραγωγής
Νότια Αφρική	4 000	πορτοκάλια, γκρέιφρουτ	ανάπτυξη παραγωγής
Μαρόκο	3-5 000	Πορτοκάλια	ανάπτυξη παραγωγής
Μεξικό	στοιχεία μη διαθέσιμα	πορτοκάλια, λαΐμ, χυμός από πορτοκάλι	στοιχεία μη διαθέσιμα

Η βιολογική αγορά των φρέσκων εσπεριδοειδών της ΕΕ εφοδιάζεται κυρίως από τους εσωτερικούς παραγωγούς κράτη μέλη στη Μεσόγειο. Η Ιταλία είναι μακράν ο κύριος προμηθευτής των βιολογικών εσπεριδοειδών. Τα βιολογικά εσπεριδοειδή παράγονται κυρίως σε παραδοσιακές περιοχές ανάπτυξης εσπεριδοειδών της Σικελίας και της Καλαβρίας. Περίπου το ένα τρίτο της παραγωγής πωλείται ως συμβατικά προϊόντα, καθώς οι μικροί καλλιεργητές δεν μπορούν να παρέχουν τις επαρκείς ποσότητες στους χονδρεμπόρους και δεν θέλουν να αναλάβουν τις υψηλές δαπάνες πιστοποίησης.

Η Ιταλία ακολουθείται από την Ισπανία, η οποία αυξάνει την καλλιέργεια βιολογικών σε έδαφος. Η κύρια περιοχή παραγωγής είναι η Ανδαλουσία. Η περιοχή

της Βαλέντσια, που αποτελεί την πιο σημαντική περιοχή καλλιέργειας εσπεριδοειδών κατέχει μόνο μικρή έκταση βιολογικής καλλιέργειας. Η Ελλάδα παράγει επίσης βιολογικά εσπεριδοειδή (βλ. τους πίνακες 3.11 και 3.12). [LIU 2003]

Πίνακας 3.11: Κατ' εκτίμηση παραγωγή των πιστοποιημένων βιολογικών εσπεριδοειδών στην ΕΕ (2001)

Χώρα	Πορτοκάλια	Μανταρίνια	Λεμόνια	Γκρέιφρουτ	Συνολικά εσπεριδοειδή
Ιταλία	100 000	56 000	66 000	στοιχεία μη διαθέσιμα	222 000
Ελλάδα *	27 300	3400	5700	2200	38600
Ισπανία	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	25-30 000
Σύνολο	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	290 000

(*) οι αριθμοί για την Ελλάδα περιλαμβάνουν την μη-πιστοποιημένη παραγωγή

Πίνακας 3.12: Κατ' εκτίμηση εξαγωγές των πιστοποιημένων βιολογικών εσπεριδοειδών από τις χώρες της ΕΕ (2001)

Χώρα	Πορτοκάλια	Μανταρίνια	Λεμόνια	Γκρέιφρουτ	Συνολικά εσπεριδοειδή
Ιταλία	60 000	34 000	40 000	στοιχεία μη διαθέσιμα	134 000
Ελλάδα	5 000	100	4 000	0	9 100
Ισπανία	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	22-27 000
Σύνολο	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	στοιχεία μη διαθέσιμα	168 000

Οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη αγορά σε βιολογικά τρόφιμα και ποτά στον κόσμο. Τα βιολογικά πορτοκάλια είναι μεταξύ των βιολογικών φρούτων το φρούτο με τη μεγαλύτερη κατανάλωση, μαζί με τα μήλα και τις μπανάνες. Οι ΗΠΑ είναι επίσης από τους κυριότερους παραγωγούς εσπεριδοειδών. Αυτό το αποτέλεσμα δείχνει ότι μια μεγάλη μερίδα της φρέσκιας αγοράς μπορεί να καλυφθεί από την εσωτερική παραγωγή.

Εντούτοις, οι Ηνωμένες Πολιτείες εισάγουν βιολογικά εσπεριδοειδή, ακόμα κι αν η ποσότητα είναι μικρή. Οι κύριοι προμηθευτές των φρέσκων βιολογικών εσπεριδοειδών είναι το Μεξικό (πορτοκάλια και λεμόνια), Ονδούρα (λεμόνια), Γουατεμάλα, Βραζιλία (πορτοκάλια) και Νότια Αφρική (πορτοκάλια και γκρέιφρουτ). Ο Αμερικανός καταναλωτής στρέφεται όλο και περισσότερο στην βελτίωση της φυσικής του κατάστασης και την καλύτερη διατροφή, και τα φρέσκα προϊόντα είναι ένας σημαντικός παράγοντας σε έναν υγιή τρόπο ζωής. [LIU 2003]

3.4.3 ΑΓΟΡΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ NFC ΧΥΜΟΥΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Ο κύριος όγκος του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών αποτελείται κυρίως από χυμό πορτοκάλι. Οι ποσότητες βιολογικών χυμών άλλων προϊόντων εσπεριδοειδών είναι σχεδόν αμελητέα. Υπάρχει κάποια παραγωγή του βιολογικού χυμού γκρέιφρουτ (π.χ. στην Κούβα, Ισραήλ και των Ηνωμένων Πολιτειών) και ο χυμός λεμονιών (Αργεντινή, Ισπανία) αλλά ο όγκος παραγωγής παραμένει πολύ χαμηλός μέχρι τώρα.

Ο χυμός από πορτοκάλι πωλείται με δύο κύριες μορφές: κατεψυγμένος συμπυκνωμένος (FCOJ) και μη συμπυκνωμένος (NFC). Ενώ ο FCOJ έχει κυριαρχήσει από καιρό στην αγορά, η κατανάλωση του NFC έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία έτη, ειδικότερα στη Βόρεια Αμερική.[LIU 2003]

3.4.3.1 Η αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η αγορά της ΕΕ για τα βιολογικά φρούτα και τους φυτικούς χυμούς προβλέφθηκε ότι θα φθάσει την αξία των US\$90 εκατομμύρια μέσα στο 2002 (Organic Monitor 2002d). Οι κύριες αγορές είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, Γερμανία, Ιταλία και Γαλλία (Πίνακας 3.13). Οι λιανικές πωλήσεις έχουν αυξηθεί άνω του 20% ετησίως από το 1998. Αν και καμία ακριβής εκτίμηση κατανάλωσης δεν είναι διαθέσιμη, έκθεση πηγών της βιομηχανίας αναφέρουν πως οι Σκανδιναβικές χώρες είναι σημαντικές αγορές επίσης.

Πίνακας 3.13: Οι κατ' εκτίμηση όγκοι των βιολογικών χυμών φρούτων που πωλήθηκαν σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες το 2001

Χώρα	Όγκοι που πωλούνται (εκατομμύρια λίτρα)
Ηνωμένο Βασίλειο	7,5
Γερμανία	7
Ιταλία	5,8
Γαλλία	5,4

Οι περισσότερες λιανικές πωλήσεις του βιολογικού χυμού από πορτοκάλι είναι υπό μορφή NFC, με το οποίο οι καταναλωτές συνδέουν την καλύτερη υγεία. Ο όγκος του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC που πωλήθηκε στην ΕΕ υπολογίστηκε να κυμαίνεται μεταξύ 12 και 13 εκατομμύρια λίτρα το 2002. Οι κύριες αγορές είναι το Ηνωμένο Βασίλειο (που αποτελεί περίπου το 40% του συνολικού όγκου) Γερμανία, Γαλλία και Ιταλία. Πολλές ευρωπαϊκές βιολογικές επιχειρήσεις χυμού επεξεργάζονται φρέσκα βιολογικά πορτοκάλια που εισάγονται από την Ιταλία και την Ισπανία. Αυτές οι δύο χώρες επεξεργάζονται επίσης μέρος της βιολογικής τους συγκομιδής εσπεριδοειδών. Η Ιταλία υπολογίζεται ότι παράγει 1,5 εκατομμύριο λίτρα βιολογικών εσπεριδοειδών NFC. Εξωτερικοί προμηθευτές βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών NFC περιλαμβάνουν το Ισραήλ, τη Βραζιλία, τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Κόστα Ρίκα και την Αργεντινή (Πίνακας 3.14).

Πίνακας 3.14: Κατ' εκτίμηση εισαγωγές του βιολογικού NFC χυμού εσπεριδοειδών στην Ευρώπη

Χώρες Προμηθευτές	Αναφερόμενες εξαγωγές στην Ευρώπη το 2002 (ΜΤ)
Ισραήλ	5-6 000
Βραζιλία	1 500
ΗΠΑ	1 000
Κόστα Ρίκα	1 000
Αργεντινή (2001)	114

Πρέπει να σημειωθεί ότι μερικοί προμηθευτές έχουν την ικανότητα να στείλουν πολύ μεγαλύτερους όγκους στην Ευρώπη αλλά σύμφωνα με τις υπάρχουσες πληροφορίες οι τιμές δεν είναι πολύ ελκυστικές. Η Κόστα Ρίκα, παραδείγματος

χάριν, δήλωσε ένα σύνολο παραγωγής 5.000 τόνων το 2002. Επίσης, οι προμηθευτές πωλούν μερικές φορές τους βιολογικούς χυμούς ως συμβατικούς ώστε να μην προστεθεί η προς τα κάτω πίεση στις τιμές των βιολογικών χυμών. [LIU 2003]

Ο βιολογικός κατεψυγμένος χυμός FCOJ χρησιμοποιείται για την παραγωγή των ανασυσταμένων χυμών από πορτοκάλι ή σε συνδυασμό με άλλους χυμούς φρούτων (κοκτέιλ χυμών) ή ως συστατικό για τη βιομηχανία τροφίμων. Η ΕΕ (ειδικότερα η Ιταλία) παράγει βιολογικούς FCOJ αλλά οι ποσότητες αναφέρεται ότι είναι μικρές. Η Βραζιλία είναι ο μεγαλύτερος προμηθευτής της ΕΕ σε βιολογικούς FCOJ. (Πίνακας 3.15). Ο κορυφαίος εξαγωγέας είναι η επιχείρηση Montecitrus και ακολουθείται από τη Brazil Organic. Άλλοι προμηθευτές είναι οι Ηνωμένες Πολιτείες, το Ισραήλ και η Κόστα Ρίκα. Η Κούβα εξάγει 200 - 500 τόνους βιολογικού χυμού FCOJ και βιολογικού χυμού FCGJ (γκρέιφρουτ) στη Γερμανία και την Ελβετία, όπου χρησιμοποιούνται ως συστατικά για παιδικές τροφές.

Πίνακας 3.15: Κατ' εκτίμηση εισαγωγές των κατεψυγμένων βιολογικών συμπυκνωμένων χυμών εσπεριδοειδών στην Ευρώπη το 2002

Χώρες Προμηθευτές	Προϊόν	Εξαγωγές (ΜΤ)
Βραζιλία	Πορτοκάλια	2000-2500
ΗΠΑ	πορτοκάλια και γκρέιφρουτ	1 000
Κούβα	πορτοκάλια και γκρέιφρουτ	350
Ισραήλ	πορτοκάλια, γκρέιφρουτ και μανταρίνια	100
Κόστα Ρίκα	πορτοκάλια	200
Αργεντινή (2001)	Λεμόνια	28

Προσοχή απαιτείται κατά την εξέταση αυτών των αριθμών, καθώς μερικοί προμηθευτές τείνουν να υπερβάλουν στις δηλώσεις για της εξαγωγές τους. Επίσης, οι εξαγόμενοι όγκοι πωλούνται απαραιτήτως, καθώς οι FCOJ μπορούν να αποθηκευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Τέλος, όπως στην περίπτωση των NFC χυμών, ο βιολογικός FCOJ πωλείται μερικές φορές ως συμβατικός προκειμένου να αποφευχθεί η περαιτέρω μείωση των τιμών των βιολογικών χυμών. Κατά συνέπεια, το πραγματικό μέγεθος της αγοράς για βιολογικούς FCOJ είναι προς το παρόν χαμηλότερο από το ποσό των ανωτέρω αριθμών εξαγωγής. [LIU 2003]

3.4.3.2 Το Ηνωμένο Βασίλειο

Οι πωλήσεις των βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών NFC υπολογίστηκαν σε US\$11 εκατομμύρια το 2002 για τον όγκο των 4,9 εκατομμύριων λίτρων (Πίνακας 3.16). Μετά από μια περίοδο γρήγορης επέκτασης προς το τέλος της δεκαετίας του '90, η ανάπτυξη της αγοράς έχει επιβραδυνθεί κατά 7 % από το 2001 - 2002). Το κύριο προϊόν είναι χυμός από πορτοκάλι, αλλά υπάρχει επίσης και ένα μικρό μερίδιο χυμού γκρέιφρουτ. Η αγορά κυριαρχείται από τρεις επιχειρήσεις (Gerber Foods, Grove Fresh και Prince Soft Drinks) που ελέγχουν περίπου το 85% των πωλήσεων. Το 2001, το 94% των βιολογικών χυμών πωλήθηκε από σούπερ μάρκετ, με τις εταιρίες Sainsbury, Tesco και Waitrose να έχουν υψηλό μερίδιο αγοράς. Η κύρια προέλευση είναι η Φλόριντα (χυμοί πορτοκαλιών και γκρέιφρουτ) και η Ιταλία (πορτοκάλι). Το Ηνωμένο Βασίλειο εισάγει επίσης χυμούς FCOJ από τη Βραζιλία και την Κόστα Ρίκα και συμπυκνωμένο χυμό λεμονιών από την Αργεντινή. [CONFORTI 2004]

Πίνακας 3.16: Πωλήσεις και προβλέψεις πωλήσεων βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC στην Βρετανική αγορά

Έτος	Όγκος (λίτρα)	US\$ εκατομμύρια	Αύξηση (%)
1998	822	2,47	-
1999	2660	6,78	175
2000	3903	9,16	35
2001	4500	1,35	13
2002	4864	11,07	7
2003	5107	11,63	5
2004	5362	12,21	5

3.4.3.3 Γερμανία

Περίπου 1,5 εκατομμύριο λίτρα των βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών NFC πωλήθηκαν το 2002 με λιανική αξία περίπου US\$ 3,4 εκατομμύρια (Πίνακας 3.17). Η γερμανική αγορά έχει αυξηθεί γρήγορα τα τελευταία χρόνια (+ 30% το 2002) εξαιτίας του γεγονότος ότι οι μεγάλης κλίμακας λιανοπωλητές άρχισαν να προωθούν τους

βιολογικούς χυμούς. Αυτό απεικονίζεται από το χαμηλό μερίδιό τους (8 %) στην βιολογική αγορά χυμού εσπεριδοειδών έναντι αυτής των καταστημάτων φυσικών τροφίμων (92 %). Η εισαγωγή και η διανομή του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών συγκεντρώνονται ιδιαίτερα σε δύο επιχειρήσεις (Beutelsbacher και Voelkel) που ελέγχουν το 90% της αγοράς. Οι περισσότερες γερμανικές εταιρίες βιολογικών χυμών δεν παράγουν χυμό εσπεριδοειδών. Οι κύριοι προμηθευτές αποτελούν χώρες όπως είναι το Ισραήλ, η Ιταλία, η Ισπανία και η Βραζιλία. Μαζί αποτελούν τα 3 τέταρτα του συνολικού όγκου. [CONFORTI 2004]

Πίνακας 3.17: Πωλήσεις και προβλέψεις πωλήσεων βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC στη Γερμανική αγορά

Έτος	Όγκος (λίτρα)	US\$ εκατομμύρια	Αύξηση (%)
1998	672	1,66	-
1999	773	1,91	15
2000	889	2,20	15
2001	1100	2,64	20
2002	1505	3,43	30
2003	1940	4,29	25
2004	2336	5,06	18

3.4.3.5 Γαλλία

Οι πωλήσεις των βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών NFC υπολογίστηκαν σε US\$ 3 εκατομμύρια το 2002 για έναν όγκο 1,5 εκατομμυρίων λίτρων (Πίνακας 3.18). Μετά από μια περίοδο γρήγορης επέκτασης προς το τέλος της δεκαετίας του '90 (+ 25% το 1999), η αύξηση έχει επιβραδυνθεί (+ 15% 2002). Η αγορά κυριαρχείται από δύο επιχειρήσεις (Vitamont-Vitalia και Jacoby) που ελέγχουν περίπου 75% των πωλήσεων. Άλλοι εισαγωγείς περιλαμβάνουν Vitagermine και Alterbio. Οι λιανικές πωλήσεις είναι χωρισμένες μεταξύ πέντε μεγάλων επιχειρήσεων (Carrefour, Casino, Atic, Monoprix και Auchan) που έχουν τα δύο τρίτα και τα καταστήματα φυσικών τροφίμων που έχουν το ένα τρίτο. Η Γαλλία προμηθεύεται των κύριο όγκο των βιολογικών εσπεριδοειδών και χυμών από την ΕΕ. Η Ιταλία είναι ο κορυφαίος προμηθευτής, και ακολουθεί η Ισπανία. Από κοινού μαζί με το Ισραήλ, αυτές οι

χώρες κατέχουν το 85 % του συνολικού όγκου. Υπάρχουν επίσης εισαγωγές από Κόστα Ρίκα, Βραζιλία, Αργεντινή (πορτοκαλί NFC) και Φλόριντα. [CONFORTI 2004]

Πίνακας 3.18: Πωλήσεις και προβλέψεις πωλήσεων βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC στη Γαλλική αγορά

Έτος	Όγκος (λίτρα)	US\$ εκατομμύρια	Αύξηση (%)
1998	600	1,49	-
1999	833	1,87	25
2000	1087	2,24	20
2001	1300	2,60	16
2002	1510	2,99	15
2003	1722	3,41	14
2004	1928	3,82	12

3.4.3.6 Ιταλία

Η βιολογική αγορά χυμού εσπεριδοειδών NFC στην Ιταλία, έχει μεγάλη άνοδο από το 1999. Το 2001, οι πωλήσεις αυξήθηκαν κατά τουλάχιστον 50 %, καθώς άρχισαν να πωλούνται βιολογικοί χυμοί στα σούπερ μάρκετ (Πίνακας 3.19). Οι πωλήσεις υπολογίστηκαν σε US\$2 εκατομμύρια για έναν όγκο 1,15 εκατομμυρίων λίτρων το 2002. Όπως και στη Γαλλία, τα σούπερ μάρκετ ελέγχουν τώρα περίπου τα δύο τρίτα των πωλήσεων. Οι κυρίαρχοι στην βιολογική λιανική αγορά είναι η Esselunga και η Coop Italia. Η αλυσίδα καταστημάτων φυσικών τροφίμων Natura Si διαδραματίζει επίσης έναν σημαντικό ρόλο. Πολλές ιταλικές εταιρίες επεξεργάζονται βιολογικά εσπεριδοειδή, με μεγαλύτερες τις Confruit G και Abafoods. Οι περισσότερες από αυτές της εταιρίες βρίσκονται στις περιοχές Σικελία και Καλαβρία, όπου και παράγονται εσπεριδοειδή. Η βιολογική παραγωγή χυμού εσπεριδοειδών NFC στην Ιταλία είναι σύμφωνα με τις υπάρχουσες πληροφορίες 1.500 τόνοι. Λόγω της άφθονης παραγωγής της, η Ιταλία δεν εισάγει πολύ βιολογικό χυμό εσπεριδοειδών (λιγότερο από το 10 % της καταναλωμένης ποσότητας). Η Βραζιλία είναι ο κύριος ξένος προμηθευτής. [CONFORTI 2004]

Πίνακας 3.19 : Πωλήσεις και προβλέψεις πωλήσεων βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC στη Γαλλική αγορά

Έτος	Όγκος (λίτρα)	US\$ εκατομμύρια	Αύξηση (%)
1998	393	0,71	-
1999	451	0,82	15
2000	594	1,02	25
2001	900	1,53	50
2002	1152	1,96	28
2003	1290	2,19	12
2004	1419	2,41	10

3.4.4 TIMEΣ

Οι τιμές του χυμού πορτοκαλιού για τον Δεκέμβριο του 2002 όπως δόθηκαν από The Market News Service του ITC φαίνονται στον Πίνακα 3.20.

Εντούτοις, τον Φεβρουάριο του 2003, οι βιολογικές τιμές NFC είχαν πέσει στα 750 US\$/τόνο, μια διαφορά 25 % σε σχέση με τους συμβατικούς χυμούς, ενώ η τιμή του βιολογικού FCOJ είχε μειωθεί σε 1800 US\$/τόνο. Το τρέχον ποσοστό διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμών είναι σπάνια πάνω από 30%. Οι τιμές βιολογικού χυμού από πορτοκάλι έχουν μειωθεί τα τελευταία χρόνια λόγω της αυξανόμενης δυσαναλογίας μεταξύ προσφοράς και ζήτησης. Η ζήτηση έχει αυξηθεί, όπως φαίνεται ανωτέρω, αλλά όχι τόσο γρήγορα όσο οι ποσότητες της προσφοράς. Υψηλές προσδοκίες στην ανάπτυξη της αγοράς έχουν οδηγήσει στη γρήγορη επέκταση της παραγωγής σε διάφορες χώρες, ειδικότερα στη Βραζιλία. Εντούτοις, αυτές οι προσδοκίες δεν έχουν υλοποιηθεί μέχρι σήμερα, με συνέπεια μια κατάσταση πλεονάσματος. Μερικοί εισαγωγείς έχουν εγκαταλείψει τις πωλήσεις βιολογικών χυμών από πορτοκάλι, όπου ο ανταγωνισμός έχει γίνει ιδιαίτερα έντονος. Προς το παρόν οι προοπτικές τιμών δεν είναι καλές. Οι εμπορικές πηγές αναμένουν το ποσοστό διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμών να μειωθούν σε 20%. [CONFORTI 2004]

Πίνακας 3.20: Παραδείγματα των αξιών των βραζιλιάνων χυμών από πορτοκάλι (US\$/τόνους, FOT Ολλανδία) ποσοστού διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμών χυμού

Τύπος χυμού	Βιολογικό	Συμβατικό	Ποσοστό διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμή (%)
FCOJ (βαρέλια)	1900-2000	1200-1230	60
NFC	800	580-600	35

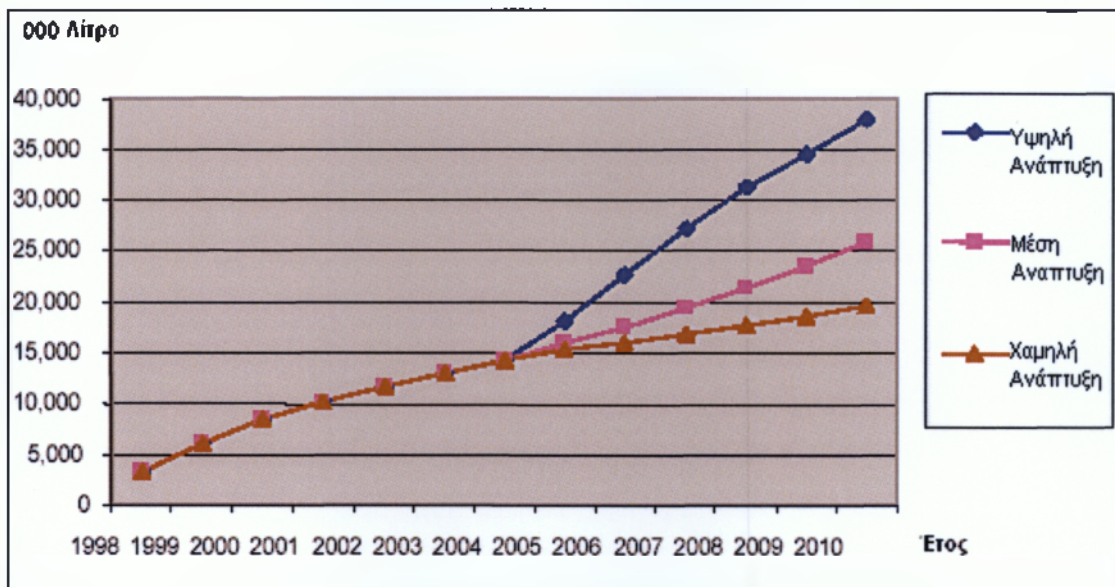
3.4.5 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΓΟΡΑΣ

Η κατανάλωση όλων των βιολογικών χυμών στην ΕΕ θα φθάσει σε 100 εκατομμύρια λίτρα μέσα σε μερικά έτη. Υπολογίζουν ότι οι βιολογικοί χυμοί είχαν μόνο ένα μερίδιο 0,57 % της Ευρωπαϊκής αγοράς χυμού το 2001. Ο βιολογικός χυμός εσπεριδοειδών αποτελεί ένα πολύ μικρό μέρος του συνολικού χυμού εσπεριδοειδών που καταναλώνεται στην ΕΕ. Συνεπώς, υπάρχει μεγάλη προοπτική για την αύξηση της κατανάλωσης. Ο συνδυασμός αυξημένης προσφοράς, μειωμένων τιμών και αυξανόμενης διαθεσιμότητας των βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών στα σούπερ μάρκετ θα αυξήσουν την ζήτηση. Είναι πολύ λογικό ότι το μερίδιό τους στην συνολική αγορά χυμού εσπεριδοειδών θα φθάσει στο τρέχον μέσο του μεριδίου των βιολογικών προϊόντων στην αγορά τροφίμων, δηλ. 2 %, στο μεσοπρόθεσμο διάστημα.

Η Γερμανία, οι Σκανδιναβικές χώρες και η Ιταλία έχουν μια ιδιαίτερα δυναμική αγορά, κυρίως λόγω της έναρξης πωλήσεων των βιολογικών χυμών στα σούπερ μάρκετ. Άλλες χώρες όπως η Αυστρία και η Γαλλία προσφέρουν επίσης καλές προοπτικές. Επιπλέον, οι νέες χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης που εισχώρησαν στην ΕΕ θα αυξήσουν τις πωλήσεις των βιολογικών χυμών.

Ο FAO έχει προβλέψει τον όγκο του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών NFC που θα μπορούσε να καταναλωθεί στην ΕΕ το 2010 με τη χρήση διάφορων σεναρίων

αύξησης. Τα τρία σενάρια υποθέτουν ότι η κατανάλωση αυξάνεται ετησίως κατά διαφορετικά ποσοστά: 5, 10 και 15 %. Αυτά τα ποσοστά αναφέρθηκαν ως πιθανά από πηγές στην βιομηχανία, αν και μερικοί εμπειρογνώμονες έξω από το χώρο του εμπορίου σκέφτονται ότι είναι μάλλον συντηρητικές. Στα σενάρια επίσης περιλαμβάνονται και οι χώρες που προσαρτήστηκαν στην ΕΕ το 2005, χρησιμοποιώντας τα ποσοστά αύξησης 20, 20 και 25 %. Τα υψηλότερα ποσοστά αύξησης για αυτές τις χώρες δικαιολογούνται από το γεγονός ότι η μεμονωμένη κατανάλωση είναι αυτήν την περίοδο εξαιρετικά χαμηλή και θα συγκλίνει προς το μέσο όρο της ΕΕ μακροπρόθεσμα. Ανάλογα με το σενάριο, η συνολική κατανάλωση βιολογικών NFC από την ΕΕ των 25 προβάλλεται να κυμανθεί μεταξύ 20 και 40 εκατομμύρια λίτρων το 2010 (Διάγραμμα 3.1).



Διάγραμμα 3.1: Προβαλλόμενη κατανάλωση βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών NFC στην ΕΕ.

Εντούτοις, πρέπει να σημειωθεί ότι η βιολογική αγορά χυμού εσπεριδοειδών ήδη έχει άφθονη προσφορά, και οι υπάρχοντες προμηθευτές έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την προμήθεια αισθητά. Η Βραζιλία παράγει μεγάλες ποσότητες βιολογικού FCOJ σε χαμηλές τιμές και θα μπορούσε να αυξήσει την παραγωγή της αρκετά. Κατά συνέπεια, οι πιθανοί νεοεισερχόμενοι στην βιολογική αγορά χυμού εσπεριδοειδών της ΕΕ θα πρέπει να είναι εξαιρετικά ανταγωνιστικοί. Θα χρειάζονταν είτε να παράγουν σε τιμές συγκρίσιμες με εκείνες της Βραζιλίας, κάτι απίθανο, ή να προμηθεύουν με υψηλής ποιότητας χυμούς. Οι εισαγωγές χυμών εσπεριδοειδών στην

ΕΕ αντιμετωπίζουν δασμολόγια που κυμαίνονται από 12 έως 15 % κατ' αξίαν με ένα πρόσθετο φόρο 20,6 €/100 κιλά. Αυτό είναι πολύ υψηλότερο από το μέσο δασμολόγιο για φρέσκα εσπεριδοειδή. Εκείνες οι χώρες που έχουν μια προνομιακή εμπορική συμφωνία με την ΕΕ επομένως έχουν ένα πλεονέκτημα. [LIU 2003]

3.4.6 ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΠΟΛΙΤΕΙΩΝ

Οι ΗΠΑ είναι η μεγαλύτερη αγορά για το χυμό από πορτοκάλι στον κόσμο. Το 2000 κατανάλωσε κατ' εκτίμηση 12,8 εκατομμύρια τόνοι των χυμών εσπεριδοειδών, που αποτελούν 40 % της παγκόσμιας κατανάλωσης. Η ΗΠΑ είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός πορτοκαλιού μετά τη Βραζιλία. Ο κύριος όγκος του αμερικανικού χυμού από πορτοκάλι παράγεται στη Φλόριδα, όπου η παραγωγή είναι χωρισμένη σχεδόν εξίσου μεταξύ του χυμού FCOJ και NFC. Η μεμονωμένη κατανάλωση χυμού πορτοκαλιού (39 λίτρα το 2000) είναι μεταξύ των υψηλότερων στον κόσμο. Η κατανάλωση χυμού γκρέιφρουτ είναι επίσης υψηλή (5 λίτρα).

Πολύ λίγα στοιχεία είναι διαθέσιμα για την αμερικανική αγορά σχετικά με τους βιολογικούς χυμούς εσπεριδοειδών. Αν και υπάρχουν διάφορες φίρμες βιολογικού χυμού από πορτοκάλι στην αγορά, η κατανάλωση είναι εξαιρετικά χαμηλή, πιθανώς κάτω από 0,3 % της συνολικής κατανάλωσης χυμού. Ο βιολογικός χυμός από πορτοκάλι παράγεται στη Φλόριντα, αλλά η παραγωγή είναι πολύ περιορισμένη. Η βιολογική πορτοκαλάδα παράγεται από τους μικρούς προμηθευτές, καθώς οι μεγάλοι (π.χ. Minute Maid και Tropicana) δεν έχουν ενδιαφερθεί για το βιολογικό μερίδιο αγοράς μέχρι τώρα.

Με βάση τα στοιχεία για την γεωργική επιφάνεια βιολογικών εσπεριδοειδών και σε μια κατ' εκτίμηση παραγωγή 25 έως 30 τόνων ανά εκτάριο, είναι πιθανό να αποκομισθεί μια κατά προσέγγιση εκτίμηση της αμερικανικής παραγωγής του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών. Η παραγωγή βιολογικών εσπεριδοειδών σε Καλιφόρνια, το Τέξας και την Αριζόνα πωλείται στη φρέσκια αγορά. Τα εσπεριδοειδή της Φλόριδας είναι παραδοσιακά καλλιεργημένα για επεξεργασία. Η συνολική παραγωγή της Φλόριδας των βιολογικών εσπεριδοειδών μπορεί να θεωρηθεί ότι κυμαίνεται μεταξύ 60.000 και 75.000 τόνων. Υποθέτοντας ότι 80 % των φρούτων υποβάλλονται σε επεξεργασία και ότι 1 κιλό των φρούτων παράγει 0,5 κιλά

χυμού, η παραγωγή της Φλόριντας του βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών μπορεί να υπολογιστεί πως κυμαίνεται μεταξύ 25 και 30.000 τόνοι. Το πραγματικό μερίδιο των βιολογικών εσπεριδοειδών που υποβάλλονται σε επεξεργασία ίσως είναι κάπως χαμηλότερο, καθώς φαίνεται ότι οι βιοκαλλιεργητές προτιμούν να πωλήσουν στη φρέσκια αγορά, όπου λαμβάνουν υψηλότερη τιμή.

Εκτός από την εσωτερική παραγωγή, οι ΗΠΑ εισάγουν βιολογικούς χυμούς εσπεριδοειδών, ειδικότερα από το Μεξικό και την Βραζιλία. Το δασμολόγιο στην εισαγωγή συμπυκνωμένου χυμού εσπεριδοειδών κυμαίνεται μεταξύ 34 και 38 %. Το δασμολόγιο για μη συμπυκνωμένους χυμούς εσπεριδοειδών είναι πολύ χαμηλότερο (κάτω από 5 %). Σύμφωνα με εμπορικές πηγές, η Φλώριδα κατέχει το 90 % της κατανάλωσης του αμερικανικών βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών. Προσθέτοντας 10 % για να ληφθούν υπόψη οι εισαγωγές, η συνολική αμερικανική κατανάλωση μπορεί να υπολογιστεί πως κυμαίνεται μεταξύ 27.000 και 33.000 τόνων.

Ο περισσότερος βιολογικός χυμός από πορτοκάλι βρίσκεται με μορφή NFC, το οποίο προτιμάται από τους καταναλωτές παρά την υψηλότερη τιμή του. Ο βιολογικός χυμός συνδέεται με την υγεία και για αυτόν τον λόγο οι περισσότεροι καταναλωτές δεν θέλουν έναν χυμό που έχει προέλθει από συμπυκνωμένο. Αρκετές εταιρίες βιολογικού χυμού εμπορεύονται στην αγορά βιολογικό χυμό πορτοκάλι, μεταξύ αυτών η McLean Marketing, Organic Valley, Horizon Organic, Odwalla, Indian River Organics, Lakewood Organic Juices, Organic Ingredients και Cascadian Farms. Η βιολογική πορτοκαλάδα μπορεί να βρεθεί σε σούπερ μάρκετ και καταστήματα φυσικών τροφίμων.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες εξάγουν βιολογικό χυμό εσπεριδοειδών στον Καναδά, την ΕΕ και την Ιαπωνία. Πρόσφατα, εντούτοις, έχει χάσει έδαφος έναντι της Βραζιλίας στις τελευταίες δύο αγορές. Κανένα στοιχείο δεν είναι διαθέσιμο στους εξαγόμενους όγκους.

Η κατανάλωση χυμού εσπεριδοειδών στις Ηνωμένες Πολιτείες προβάλλεται να είναι 12 εκατομμύρια τόνους NFC χυμού μέσα στο 2010 (FAO 2003). Υποθέτοντας ότι έως τότε οι οργανικοί χυμοί θα έχουν φθάσει την τρέχουσα μέση τιμή του μεριδίου αγοράς των βιολογικών τροφίμων (από 2 σε 3 %), η συνολική απαίτηση για τον βιολογικό χυμό εσπεριδοειδών το 2010 θα μπορούσε να κυμανθεί μεταξύ 240.000 έως και 360.000 τόνων. Αν και αυτοί οι αριθμοί είναι δέκα φορές υψηλότεροι από την τρέχουσα κατανάλωση, αντιπροσωπεύουν μια μέση κατανάλωση 1 λίτρου ανά άτομο ετησίως μόνο. [LIU 2003]

3.4.7 Η ΙΑΠΩΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ

Η Ιαπωνία είναι η τρίτη μεγαλύτερη αγορά για τους χυμούς εσπεριδοειδών μετά από τις ΗΠΑ και την ΕΕ. Η Ιαπωνία κατανάλωσε 635.000 τόνους χυμού εσπεριδοειδών το 2000, 70 % του οποίου προήλθε από εισαγωγές. Εντούτοις, η κατανάλωση κατά κεφαλή είναι σχετικά χαμηλή (2 κιλά ετησίως). Για λόγους που εξηγούνται στο τμήμα II.3 υπάρχει μια έλλειψη στοιχείων σχετικά με την ιαπωνική κατανάλωση βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών. Η Ιαπωνία εισάγει βιολογικό χυμό FCOJ από τη Βραζιλία και βιολογικούς χυμούς NFC από τις ΗΠΑ.

Υπάρχουν καλές προοπτικές για μια αύξηση στην κατανάλωση βιολογικού χυμού από πορτοκάλι, καθώς οι Ιάπωνες καταναλωτές έχουν υψηλά εισοδήματα και ενδιαφέρονται για υγιεινές τροφές. Επίσης, οι βιολογικοί χυμοί θα ωφεληθούν από την αναμενόμενη αύξηση σε ζήτηση και για τα βιολογικά ποτά και για το χυμό εσπεριδοειδών. Επιπρόσθετα, οι χυμοί δεν αντιμετωπίζουν τα ίδια φυτοϋγειονομικά εμπόδια στις εισαγωγές όπως τα φρέσκα προϊόντα, πιο συγκεκριμένα δεν είναι απαραίτητο να απολυμανθούν, το οποίο καθιστά την εξαγωγή τους πολύ απλούστερη και δεν βάζει σε κίνδυνο την βιολογική ετικέτα τους. Εντούτοις, οι πιθανοί εξαγωγείς πρέπει να γνωρίσουν ότι το δασμολόγιο εισαγωγής στο χυμό εσπεριδοειδών είναι 25 %. [LIU 2003]

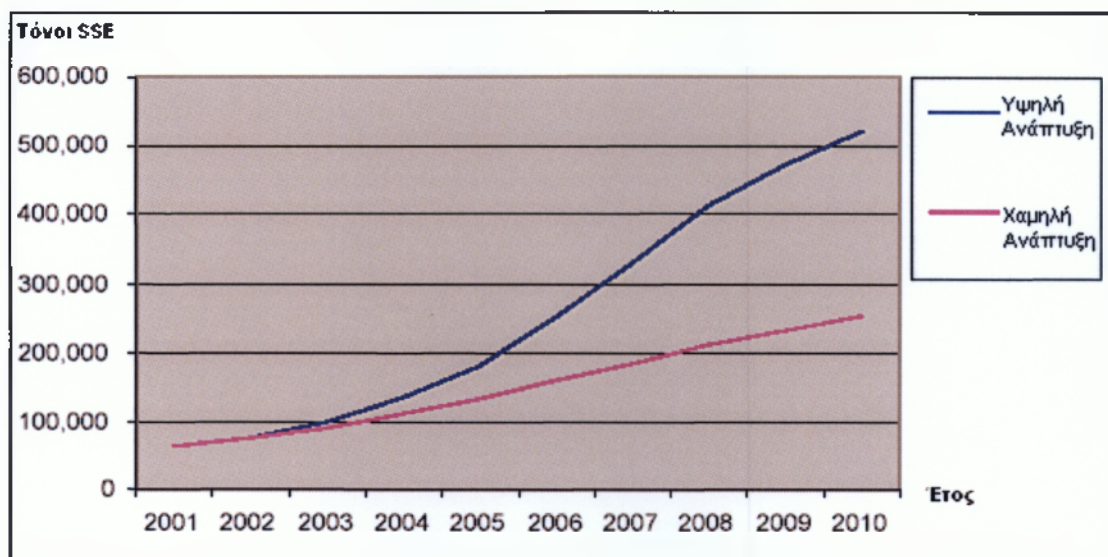
3.4.8 ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Η Αυστραλία, η Νέα Ζηλανδία, ο Καναδάς, η Ελβετία και η Νορβηγία έχουν μεγάλη μεμονωμένη κατανάλωση βιολογικών τροφίμων και επομένως παρέχουν ευκαιρίες για τις εξαγωγές βιολογικού χυμού πορτοκάλι. Ο Καναδάς έχει μια καλά ανεπτυγμένη αγορά χυμού NFC και εισάγει τον βιολογικό χυμό πορτοκάλι από τις ΗΠΑ. Η Νέα Ζηλανδία εισάγει βιολογικό FCOJ από τη Βραζιλία. Επιπλέον, οι πωλήσεις των βιολογικών προϊόντων έχουν πρόσφατα αυξηθεί σε μερικές αναπτυσσόμενες οικονομίες (Ουγγαρία, Πολωνία, η Τσεχία, Σλοβενία, Δημοκρατία της Κορέας και Σιγκαπούρης). Αν και αυτές οι αγορές είναι ακόμα πολύ μικρές, προσφέρουν καλές προοπτικές. [LIU 2003]

3.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παγκόσμια αγορά για τα βιολογικά εσπεριδοειδή (φρέσκα και χυμός) αναμένεται να αυξηθεί σταθερά στα ερχόμενα έτη, δίνοντας ενδιαφέρουσες ευκαιρίες εξαγωγής.

Η αγορά για τους βιολογικούς χυμούς εσπεριδοειδών είναι προς το παρόν εξαιρετικά μικρή, αποτελώντας περίπου 0,3 % της συνολικής κατανάλωσης χυμού εσπεριδοειδών. Λαμβάνοντας υπόψη την μέση τιμή του μεριδίου αγοράς 2 % για τα βιολογικά τρόφιμα στις αναπτυγμένες χώρες, υπάρχει μεγάλη δυνατότητα για αύξηση. Ο FAO έχει προβλέψει τον όγκο βιολογικού χυμού εσπεριδοειδών που θα μπορούσε να καταναλωθεί στον κόσμο το 2010 χρησιμοποιώντας 2 διαφορετικά σενάρια αύξησης (Διάγραμμα 3.2).



Διάγραμμα 3.2: Δυο σενάρια για την προβλεπόμενη κατανάλωση βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών

Το πρώτο σενάριο υποθέτει ότι η αγορά για τον βιολογικό χυμό από πορτοκάλι αρχίζει να αυξάνεται από το έτος 2004. Η ετήσια ανάπτυξη αυξάνεται μέχρι 40 % και έπειτα βαθμιαία μειώνεται σε 10 % το 2010. Η επιλογή αυτών των ποσοστών είναι βασισμένη στην παρατήρηση προηγούμενων αυξήσεων για άλλες βιολογικές κατηγορίες προϊόντων. Σε αυτό το σενάριο η κατανάλωση βιολογικού NFC χυμού εσπεριδοειδών προβάλλεται να υπερβεί τους 500.000 τόνους χυμού, που αποτελεί

ελαφρώς κάτω από 2 % των πωλήσεων χυμού εσπεριδοειδών στις αναπτυγμένες χώρες. [LIU 2003]

Στο δεύτερο σενάριο η κατανάλωση αυξάνεται κατά 20 % ετησίως έως το 2006. Κατόπιν η ετήσια αύξηση μειώνεται βαθμιαία για να φθάσει στο 10 % το 2010. Η κατανάλωση, βιολογικών χυμών εσπεριδοειδών υπολογίζεται περίπου στους 250.000 τόνους NFC χυμούς, που αντιπροσωπεύει ελαφρώς λιγότερο από 1 % των συνολικών πωλήσεων χυμού εσπεριδοειδών στις αναπτυγμένες χώρες.

Φαίνεται ότι οι παραγωγοί έχουν προσδοκίσει μια σημαντική αύξηση, ενώ η ζήτηση δεν έχει απογειωθεί πραγματικά ακόμα. Αυτό έχει οδηγήσει τις τιμές σε πτώση. Στα ερχόμενα έτη αναμένεται περαιτέρω μείωση στο ποσοστό διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμών, καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Βραζιλία έχουν την ικανότητα να αυξήσουν την παραγωγή τους εμφανώς. Η έκταση αυτής της μείωσης θα εξαρτηθεί από το πόσο γρήγορα η ζήτηση προφτάνει την προμήθεια.

Η Βραζιλία είναι ιδιαίτερα ανταγωνιστική στην παγκόσμια FCOJ αγορά και αναμένεται να διατηρήσει την πρωτοπορία της στην αγορά βιολογικού FCOJ. Για άλλες αναπτυσσόμενες χώρες που παράγουν χυμούς εσπεριδοειδών και που εντοπίζουν κοντά σε κεντρικές αγορές, η εξαγωγή βιολογικού χυμού NFC μπορεί να αποτελεί καλύτερη επιλογή (η απόσταση έχει μεγαλύτερη σημασία για χυμούς NFC απ'ότι για FCOJ λόγω των υψηλότερων δαπανών για την μεταφορά των NFC). Παραδείγματος χάριν, το Μεξικό και οι χώρες της κεντρικής Αμερικής έχουν ένα πλεονέκτημα στην προμήθεια της αμερικανικής αγοράς, ενώ οι μεσογειακές χώρες θα μπορούσαν να βρουν ευκαιρίες στην αγορά της ΕΕ. Λόγω των σχετικά υψηλών δασμολογίων στο χυμό από πορτοκάλι, εκείνες οι χώρες που απολαμβάνουν τις προνομιακές εμπορικές συμφωνίες με τις σημαντικότερες αγορές έχουν ένα σχετικό πλεονέκτημα. [LIU 2003]

Τελικά, οι εξαγωγείς που επιδιώκουν να παρέχουν βιολογικά εσπεριδοειδή και τους χυμούς εσπεριδοειδών στις μεγαλύτερες βιομηχανικές χώρες πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη προσοχή στις ακόλουθες παραμέτρους:

- Οι δυνατότητες της βιομηχανίας βιολογικών εσπεριδοειδών τους να ικανοποιήσει τις συγκεκριμένες ανάγκες της στοχοθετημένης αγοράς (φυτοϋγειονομικές απαιτήσεις, ποιότητα, συσκευασία, ποσότητα, συνέπεια και συγχρονισμός των παραδόσεων)

- Η ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας βιολογικών εσπεριδοειδών τους (έξοδα παραγωγής)

- Η απόσταση από τις αγορές και τα έξοδα μεταφορών

- Δασμολόγια στη στοχοθετημένη αγορά και τις πιθανές προνομακίες συμφωνίες πρόσβασης σε αυτήν

- Αποδοχή του βιολογικού οργανισμού πιστοποίησής τους από τη στοχοθετημένη αγορά

Οι πιθανοί προμηθευτές πρέπει να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα της παραγωγής και της εξαγωγής των βιολογικών προϊόντων εσπεριδοειδών χρησιμοποιώντας διάφορα σενάρια για το ποσοστό διαφοράς τιμής μεταξύ βιολογικών και συμβατικών τιμές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

1. Ι.Αρβανιτογιάννης, Λ.Μποσνέα, Στοιχεία τεχνολογίας μεταποίησης & συσκευασίας τροφίμων, Θεσ/νίκη 2001
2. Γ. Καραουλάνης, Τεχνολογία Επεξεργασίας Οπωροκηπευτικών, Αθήνα, 2003, σελ. 215-247
3. Α. Κουτίνας, Σ. Πεφάνης, Τεχνολογία τροφίμων και Ποτών, Πανεπιστήμιο Πατρών, 2003
4. Κ. Ποντίκης, Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα 1993
5. Ξ. Σταμπέλος, Μελέτη βιωσιμότητας Α.Σ.Ε. ΧΙΟΥ, 2004
6. Ξ. Σταμπέλος, Εργαστηριακές ασκήσεις Χυμοποίησης, Καλαμάτα, 2007
7. Ανώνυμος, ΤΕΙ ΚΡΗΤΗΣ, Βιολογική Διαχείριση Εσπεριδοειδών στο Νομό Χίου (πτυχιακή εργασία από www.teiher.gr/epaeek)

Αγγλόφωνη Βιβλιογραφία

8. J.Amador, Prosedures for analysis of citrus products, Forth Edition FMC Foodteck, USA 2002
9. P. Conforti, Price Transmission in Selected Agricultural Markets, FAO COMMODITY AND TRADE POLICY RESEARCH, WORKING PAPER 7, 2004
10. F.S.Davies, L.G.Albrigo, Citrus, Cab International, UK, 1998
11. J.M.Fernandez, Spain as a NFC Supplier FMC, αχρονολόγητο
12. J.J.Ferguson, EDIS document HS 978, Department of Food and Resource Economics, University of Florida, Gainesville, FL., 2004.
13. K. Geld, Louis Dreyfus, Newsletter, 7, 2000
14. R. Goodrich and M. Brown, Organic Monitor 7, 2001
15. T.M.Johnson, FAO, Economical and Social Dep., No. 3, 2008
16. D.A. Kimball, Citrus production, a complete guide, An Aspen, USA, 1999
17. P. Liu World markets for organic citrus and citrus juices: Current market situation and medium-term prospects, FAO Commodity and Trade Policy Research, Working Paper 5, 2004
18. N.H.Mermelstein, Food Technology, 54(4), 2000

19. W. Mims, A. Wysocki and R. Weldon, EDIS document FE 175, Department of Food and Resource Economics, University of Florida, Gainesville, FL. July 2000.
20. C. Townsend, (www.ultimatecitrus.com/harvest), αγρονολόγητο
21. D.K.Tressler, M.A. Joslyn, Fruit and vegetables juice, processing technology, Av, USA, 1971
22. Ανώνυμο, Citrus Handbook. 1998. Agricultural Marketing Service, USDA. Washington, D.C.
23. Ανώνυμο, Andalusian Flavour Food Sector 2, 2006
24. Ανώνυμο, New York Board of Trade (NYBOT), Not From Concentrate (NFC) Orange Juice - Futures & Options, 2006

Νομοθεσία

1. Κώδικας Τροφίμων και Ποτών (διαρκούς ενημέρωσης), 2006
2. Κανονισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης 1092/2001 Παράρτημα I
3. USDA, Federal Register 10 – 47, 1983
4. USDA, Οδηγία 21 CFR 146

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

Βιβλιογραφία	Ιστοσελίδα	Περιγραφή
FDA	www.cfsan.fda.gov	US Food and Drug Administration
UFL	http://edis.ifas.ufl.edu/	University of Florida
USDA	www.fas.usda.gov και http://fsrio.nal.usda.gov/	United States Departure of Agriculture, National Agricultural Library
ULTIMATE CITRUS	www.ultimatecitrus.com/harvest	Πληροφορίες για τη συγκομιδή του πορτοκαλιού
JUICE WORLD	www.juiceworld.net	Ποιοτικά χαρακτηριστικά χυμών
LDC	www.louisdreifus.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας Louis Dreifus Citrus
ENERFAB	www.enerfab.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας Enerfab
FMC	www.fmctechnologies.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας Food Machinery Corporation (μηχανήματα επεξεργασίας τροφίμων)
FAO	www.fao.org	Food and Agriculture

		Organization of United Nations
ALPHA LAVAL	www.alphalaval.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας Alpha Laval (παστεριωτές, φυγοκεντρικοί διαχωριστήρες)
FRUTEZA	www.fruteza.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας FRUTEZA (παραγωγή NFC χυμού)
CITROSUKO	www.citrosuko.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας CITROSUKO (παραγωγή NFC χυμού)
VERONED	www.veroned.com \sop	Ιστοσελίδα της εταιρίας VERONED (CIP συστήματα NFC χυμού)
TETRAPAK	www.tetrapak.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας TetraPak (ασηπτικές συσκευασίες χυμών, γάλακτος κ.α.)
SHINING	www.shining.com	Ιστοσελίδα της εταιρίας SHINING (κατασκευή γεμιστικών μηχανημάτων)
PASCUAL	www.lechepascual.com	Ιστοσελίδα του ομίλου Grupo Leche Pascual (παραγωγός του χυμού NFC πορτοκαλιού Pascual)
NYBOT	www.nybot.com ή www.nybotlive.com	Ιστοσελίδα του Γραφείου Εμπορείου της Νέας Υόρκης (New York Board of Trade)